HANDBUCH

DER

PETREFAKTENKUNDE.

HANDBUCH

DER

PETREFAKTENKUNDE

VON

FR. AUG. QUENSTEDT,
PROFESSOR ZU TÜBINGEN.

DRITTE UMGEARBEITETE UND VERMEHRTE AUFLAGE.

Mit einem Atlas von 100 Tafeln nebst Erklärung.

TÜBINGEN.
VERLAG DER H. LAUPP'SCHEN BUCHHANDLUNG.
1885.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Vorrede zur ersten Auflage.

Als im Jahr 1843 „Das Flözgebirge Würtembergs“ in der Laupp'schen Buchhandlung erschienen war, wollte ich in einem grössern Werke (die Petrefaktenkunde Deutschlands, Tübingen bei Fues) das gesammte Gebiet etwas ausführlicher behandeln. Allein die Schwierigkeiten, mit welchen man bei derartigen Unternehmen namentlich in kleinern Städten zu kämpfen hat, verzögerten die Sache, es konnten in vier Jahren nur sechs Hefte mit sechsunddreissig Tafeln zur Vollendung gebracht werden, die übrigens für sich ein Ganzes bilden, und unter dem besondern Titel: „Die Cephalopoden von Quenstedt, Tübingen 1849“, erschienen sind. War auch der Beifall, mit welchem diese Schriften aufgenommen wurden, kein ungetheilter, so war er doch ein solcher, dass ich dieses weitere Unternehmen nicht zu rechtfertigen habe.

Kein Naturforscher ist mehr ein Kind seines Bodens, als der Geognost und Petrefaktenkundige. Wer daher dieses Werk richtig beurtheilen will, muss vor allem auch den Boden kennen, auf welchem es gewachsen ist; denn überall, wo es möglich war, wurde die Natur als treuester Führer genommen, und da musste dann nothwendig der Schwerpunkt der Untersuchung auf die Erfunde der süddeutschen Formationen fallen. Aber gerade dieses individuelle Gepräge wird den wissenschaftlichen Werth erhöhen: denn zuletzt kommt es doch nicht am meisten darauf an, dass man möglichst viel wisse, sondern dass man dasjenige, was man weiss, gut wisse. Uebrigens ist der Umfang nicht so unbedeutend: das Register enthält etwas mehr als sechstausend Namen, also fast ein Viertheil von den bekannten, und so viel als möglich wurde darunter aus dem Gesammtgebiete alles Wichtige nachdrücklich hervorgehoben. Selbst der geringe Raum von Tafeln umfasst über zweitausend meist in natürlicher Grösse gezeichneter

Species, und dabei wird der Kenner gar manche finden, die bis jetzt noch nicht so gut gekannt waren, wenn auch Lithograph und Drucker nicht immer die Sache so ausführten, wie ich gewünscht hätte. Ist es heutigen Tages nicht möglich, auf einem Raume von noch nicht fünfzig Bogen das ganze Gebiet ausführlich zu behandeln, so ist doch darauf zusammengedrängt, so viel eben ging. Und ich sollte meinen, wenn der junge Gelehrte in den ersten Jahren seiner petrefaktologischen Studien den Kreis seines Wissens bis zu diesen Grenzen hinaus erweiterte, er eine tüchtige Grundlage gewonnen haben müsste. Das zu geben war mein Zweck.

Der Weg, auf welchem ich dies zu erreichen suchte, wird von mehreren Männern des Faches missbilligt: Wer heutigen Tages nicht überall das Schema vorwalten lässt, Namen auf Namen häuft, Species zu Geschlechtern erhebt, und Geschlechter zu den zahlreichsten Species zerspaltet, der ladet leicht den Schein von Ungründlichkeit auf sich, besonders bei Recensenten, die gern den Werth eines Werkes nach der Menge neuer Namen abwägen. Ich halte solches Uebermass für Flitter, welcher nur die Wahrheit versteckt. Die Hauptaufgabe bleibt immer das richtige Erfassen des Gesetzes in der grossen Mannigfaltigkeit: das Gesetz ist wohl begrenzt, und sein Auffinden macht Freude; die Mannigfaltigkeit schweift aber in's Grenzenlose hinaus und erregt in uns jenes unbehagliche Gefühl der Unsicherheit. Mögen wir in dieser Mannigfaltigkeit auch noch so viele Punkte festhalten wollen, eben so viel neue treten uns wieder entgegen und machen die Grenzen schwankend. Es geht mit dem Feststellen der organischen Form gar oft, wie mit dem Zählen der Gestirne: zwischen den gezählten flimmern immer wieder neue herein, und spotten unserer Anstrengung. Daher wird auch dieser Versuch seine Berechtigung haben, und wer sich die Mühe nehmen will, unsere süddeutschen Formationen damit zu vergleichen, wird auch einige Befriedigung darin finden.

Tübingen, den 26. April 1852.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Wenn heutigen Tages nach zwölf Jahren das Bedürfniss einer neuen Ueberarbeitung naturhistorischer Werke eintritt, so darf man bei der Eile des Fortschrittes schon von vornherein erwarten, dass gar manches ein

verändertes Gesicht bekomme; um wie viel mehr muss das bei einem Zweige der Wissenschaft sein, dessen Gedeihen nicht blos von der Arbeit des Fachgelehrten, sondern auch von der Liebe Gebildeter aller Klassen abhängt, die nicht selten im Eifer des Sammelns es jenen noch zuvorthun. Das Material, welches die Unvergänglichkeit der Steine an sich trägt, wächst dadurch zu einer Grösse an, die schon öfter zu der bedenklichen Frage führte, was soll für die Zukunft noch daraus werden! Aber unbekümmert darum bringt jeder Tag etwas Neues, und zeigt uns, wie die Geologie kaum die ersten festen Grundsteine des gewaltigen Gebäudes legte, worin Chemie und Physik, Botanik und Zoologie sich wohnlich einzurichten haben. Die Petrefakten mit allen Veränderungen, welche sie erlitten, nehmen darunter eine Hauptstelle ein, und zeigen am klarsten den Gang der Urgeschichte nach dem chaotischen Zeitalter. Wer daher der Entwicklung unserer Geologie mit einiger Gründlichkeit folgen will, muss nothgedrungen auch den organischen Ueberresten seine Aufmerksamkeit zuwenden. Für solche soll dieses Buch ein Führer sein, der überall den besten Mittelweg sucht. Das geologisch Wichtige wurde unter stetigem Hinblick auf die zoologische Grundlage möglichst vervollständigt, und zu dem Ende nicht blos die Zahl der Tafeln um vierundzwanzig vermehrt, sondern auch die bequemere Weise der Holzschnitte eingeführt. Das musste freilich den Umfang ansehnlich vergrössern, aber, wie ich hoffe, zum Besten des Werkes. Ohne bildliche Darstellung kann man selten klar werden, insofern dürfte das neue Gewand für den Inhalt bürgen, und gleich beim ersten Einblick zeigen, dass hier nicht blos eine zweite Auflage im gewöhnlichen Sinn, sondern ein nach allen Seiten neu erwogenes und mit den Entdeckungen möglichst Schritt haltendes Handbuch geliefert werden soll. Möge der Erfolg die darauf verwendete Mühe lohnen.

Tübingen, den 10. August 1866.

Vorrede zur dritten Auflage.

Sämmtliche Tafeln sind nicht blos neu lithographirt und völlig umgestellt, sondern auch um 15 vermehrt, wodurch die runde Zahl 100 erreicht wurde. Sie enthalten im Ganzen 4050 Nummern, wozu dann noch die auf die Zahl 443 vermehrten Holzschnitte kommen, so dass die Anschauung

des Lesers mit Bildern genügend unterstützt werden konnte. Diese sind bei weitem der grössten Zahl nach den Originalen hiesiger Akademischen Sammlung entnommen, so dass viele Documente namentlich unserer württembergischen Erfunde bleiben werden. Der Text wurde gegen die vorangegangene Auflage um sechzehn Bogen vermehrt, welche hinreichten, das Wichtigste des neuen Fortschrittes der alten Anordnung einzufügen. An der Systematik habe ich nicht viel gemodelt, der Fleiss wurde vielmehr auf die Darstellung der Sache verwendet.

Tübingen, im Juni 1885.

Quenstedt.

VERSTEINERUNGEN *(PETREFACTA)*

haben seit frühester Zeit Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Denn schon die Sage einer grossen Fluth (Sündfluth), welche uns von den verschiedensten Völkern überliefert wird, könnte zur Vermuthung führen, dass jener alles Leben vertilgende Wassereinbruch nicht sowohl erlebt, als vielmehr aus den Thieren erschlossen worden wäre, deren Ueberreste die Gipfel unserer Berge überlagern. Dass man auf sie schon lange achtete, beweisen die Ammoniten, welche als Götterräder des Vischnu von den Indern noch heute verehrt, und bis zum Quelllande des heiligen Ganges hinauf aufgesucht werden. „Das Ammonshorn, sagt Plinius, gehört unter die heiligsten Edelsteine Aethiopiens, und man versichert, dass es weissagerische Träume errege“: ohne Zweifel eine Anspielung auf die Orakel des berühmten Jupiter Ammon in der Lybischen Wüste. Der Philosoph Xenophanes von Kolophon (500 vor Christus) erwähnt bereits Fisch- und Phokenreste aus den grossen Steinbrüchen (Latomien) von Syrakus, in der Tiefe eines Felsens von Paros sei der Abdruck einer Sardelle (ἀφύη) gefunden, und auf Milet kämen Meeresthierreste aller Art vor (siehe *Origines Philosoph.*). Er schliesst daraus, dass unsere Erdoberfläche sich in einem schlammartigen Zustande auf dem Boden des Meeres befunden haben müsse. Auch Herodot (450 vor Christ.) spricht ausdrücklich von Seemuscheln auf den Aegyptischen Bergen und auf dem Wege zum Orakel des Jupiter Ammon. Die merkwürdigen von Ovid dem Pythagoras in den Mund gelegten Worte (Metamorph. 15, 262): „Ich sahe, dass „Meer sei, was einst Festland war. Ich sahe aus der Wasserfläche Land „gemacht: und fern vom Ocean lagen Seemuscheln, und ein alter Anker „ist auf hohem Berggipfel gefunden“, sind daher nur die Schlüsse aus solchen Beobachtungen, und geben zugleich einen bündigen Beweis, wie die Alten über Meeresthierreste urtheilten. An ausgestorbene Geschöpfe dachten sie dabei durchaus nicht. Nur die Knochen grosser Säugethiere machten ihnen zu schaffen, sie führten vielleicht auf die Sage von Riesen. Denn bereits Empedokles von Agrigent (450 vor Chr.) hielt die in so grossen Massen auf Sicilien gefundenen Hippopotamusknochen für

Riesengebeine, gegen die das heutige Geschlecht wie Kinder erscheine, und gerade auf Sicilien entbrannte der Kampf der Götter mit den Titanen und Giganten, die mit Bergen belastet im Vulkane Aetna von Zeit zu Zeit sich regten. Noch heute wird der Muschelmarmor *lapis megaricus* genannt nach den tertiären Kalken, welche schon Pausanias in seiner Beschreibung Griechenlands von *Megara* auf der Korinthischen Landenge erwähnt (Compt. rend. 1853 pag. 820).

Nach Christi Geburt scheint besonders die Aristotelische Lehre der *generatio aequivoca* ihren Einfluss auf die Erklärung geübt zu haben. Darnach sollten gewisse Thiere nicht bloss aus dem Ei entstehen, sondern der Stufengang der Geschöpfe fordere es, dass auch aus erdigen und pflanzlichen Theilen durch einen besonderen Trieb der Natur lebendige Wesen erweckt werden müssten. Wenn also aus Unorganischem unmittelbar Organisches hervorgehen kann, so durfte der einst so berühmte Arabische Arzt Avicenna im Anfange des 11. Jahrhunderts wohl behaupten, dass die im Schoosse der Erde geborgenen Muscheln durch eine solche vis plastica erzeugt seien. Die Natur war aber im Innern der Gebirge noch nicht frei und kräftig genug, ihre Producte zu beleben; sie spielte und übte sich gewissermassen nur, um im Sonnenlichte dieselben desto vollkommener in's Leben treten zu lassen. Man wird hier unwillkürlich auf die kindliche Vorstellung der Bibel geführt, wornach der Schöpfer den Menschen zuvor aus einem Erdenkloss formte, und ihm sodann erst den lebendigen Odem einblies. Daher hatte auch die Ansicht von „Naturspielen“ selbst bis in die neuere Zeit so tiefe Wurzel geschlagen. Dies blieb aber nicht die einzige Deutung, sondern der Neapolitanische Jurist Alexander ab Alexandro (Genialium dierum lib. V cap. 9) behauptete schon im 14. Jahrhundert, viele der Muscheln auf den Calabrischen Bergen seien so frisch und deutlich, dass die Welt einst von der Sündfluth überschwemmt gewesen sein müsste. Obgleich dieser Gedanke bei den frommen Gemüthern jenes Zeitalters Anklang fand, so bedurfte es doch Jahrhunderte, ehe er die Herrschaft gewann, und als man im Jahre 1517 bei dem Bau der Citadelle St. Felix zu Verona eine grosse Menge tertiärer Meeresmuscheln aufdeckte, äusserte sich Hieronymus Fracastorius auf vortreffliche Weise: „drei Meinungen könne man darüber haben: die eine erkläre sie für Naturspiele, erzeugt durch eine geheime plastische Kraft, allein das sei verwerflich; die andere für Zeugen der Sündfluth, doch da diese vorübergehend gewesen, so sehe man nicht ein, wie die Muscheln zu so bedeutender Tiefe gelangen konnten, auch müssten es Süsswassermuscheln sein, da die Fluth eine Süsswasserfluth war; desshalb hätte nur die dritte Meinung recht, nach welcher das Meer einst die Berge bedeckte.“ Man war also im Jahre der Reformation nach anderthalb Jahrtausenden wieder auf dem Punkte des klassischen Alterthums angekommen. Wie wenig in dieser langen Zeit bei uns geschah, das zeigt die Schrift de mineralibus von Albert Magnus (1230), jenes grossen Philosophen, den seine Zeitgenossen den göttlichen nannten; sie erreichte die Vorbilder des Alterthums nicht, die doch nur abzuschreiben waren. Denn

von einer selbstständigen Anschauung ist nirgends die Rede. Erst der Arzt Georg Agricola (1494—1555) von Glaucha in Sachsen geht, obgleich noch im Aberglauben seiner Zeit, Wünschelruthe und Berggeistern, befangen, über Plinius hinaus, wobei ihm der junge Hanoveraner Valerius Cordus (1515—1544) als erster Sammler zur Seite stand. Was Agricola von Petrefakten kennt, beschreibt er in dem Werke de natura fossilium, Chemnitz 1546. Unter Fossilien sind Mineralien und Petrefakten verstanden. Bei den Petrefakten werden aber wesentlich zweierlei unterschieden: die fremdartigeren im festen Stein und Felsen, wie Ammoniten, Belemniten, Terebrateln, Krinoideen etc., hält er nicht für Thierreste, sondern für Mineralformen; dagegen werden Holz, Blätter, Knochen, Schnecken etc., die sich leichter vergleichen lassen, auch für das ausgegeben, was sie sind, nur von „Steinsaft“ durchdrungen, der in den Poren dieser Körper sich abgelagert, sie also versteinert habe. Schon Avicenna hatte über solche Dinge die richtige Ansicht, daher standen auch die „Versteinerungen“ von jeher beim Volke wie bei Gelehrten in Achtung. Man staunte in den ehrwürdigen Denkmälern die Versteinerungskraft der Erde an, ohne zu wissen, was es damit zu bedeuten habe: Brod, Käse, Kümmel, Erbsen, Linsen, Stiefel, Fleisch und Gebein unterlag dieser geheimen Kraft, sie fanden sich versteinert; ja in der Wüste Barka entdeckte der englische Philologe Shaw um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eine ganz versteinerte Stadt (Ras-Sem), worin er die Statuen für versteinerte Menschen hielt (Sonst und Jetzt pag. 220). Die Wiener Gelehrten glaubten sogar auf diese Weise dem Alter der Erde auf die Spur kommen zu können, wenn sie die Versteinerungsschicht bekannter Denkmäler ermitteln würden. Hierzu schien die 1600jährige Brücke, welche Kaiser Trajan im zweiten dacischen Kriege unterhalb Belgrad über die Donau schlagen liess, besonders passend. Unglücklicher Weise lag sie aber im türkischen Reich. Allein Kaiser Franz I. bemühte sich selbst um die Einwilligung des Sultans, und man fand die durchsägten Pfähle ½ Zoll dick an der äusseren Fläche versteinert! Der Leser sagt sich leicht, zu welchen Schlüssen das führte.

Der ganze Entwicklungsgang dreht sich bei den Nachfolgern Agricola's im Grunde darum, was ist Versteinerung und was Mineral. Ein sehr merkwürdiges Buch, und für Versteinerungen viel wichtiger als Agricola, weil es zugleich mit erkennbaren Zeichnungen versehen ist, stammt von Conrad Gesner, *de rerum fossilium figuris*, Zürich 1565. Mag er auch noch die Stosszähne der Elephanten für Concretionen ansehen, so werden uns doch gar manche neue Gegenstände in Abbildungen vorgeführt. Besonders kam ihm die Bekanntschaft mit einem Sachsen Kenntmann zu statten, der sich durch Sammeln in jener Zeit auszeichnete, und selbst ein Werk (*Nomenclator rerum fossilium* 1556) geschrieben hat. Aus Schwaben lieferte ihm Wernherus, *Comes Cimbrensis,* vorzügliches, noch heute gut erkennbares Material. In Frankreich rühmt man Bernard Palissy (1515—1589), obgleich nur Dilettant (seines Handwerks ein Töpfer), so gründete er doch die erste naturhistorische Sammlung in Paris, und behauptete schon, dass

die fossilen Muscheln und Fische zu den Seethieren gehören. Für schwäbische Petrefakten verdient aus dieser frühen Zeit JOHANN BAUHIN's *historia fontis Bollensis,* Mömpelgard 1598, ausgezeichnet zu werden; wir finden hier bereits Zeichnungen vieler wichtigen Muscheln des Lias. In Italien that sich später FABIO COLONNA aus der berühmten Familie der Medicäer hervor. Seine Werke *de Glossopetris* 1616 und *Osserv. sugli Animali aquat. e terrest.* 1626 waren insofern noch bahnbrechend, als sie die meisten Petrefakten für wirkliche Thierreste ausgaben, die der Sündfluth ihre Ablagerung danken sollten. Was ALEXANDER und andere schon berühren, das wird von nun an eine grosse Streitfrage der Zeit, wodurch die vorherrschende Ansicht von den Naturspielen allmählig zusammenbricht. So falsch auch die Sündfluthstheorie sein mochte, so lag darin doch ein entschiedener Fortschritt, die Wesen wurden jetzt wenigstens für das erkannt, was sie waren. In England stützte besondeas JOHN WOODWARD (An essay towards the natural history of the earth. London 1685), dessen Petrefaktensammlung noch heute auf der Universität Cambridge gezeigt wird, Colonna's Behauptungen. Er wollte sogar gefunden haben, dass alle Thierreste nach der specifischen Schwere abgelagert seien; diess und die Mächtigkeit der Schlammberge zu erklären, glaubte er annehmen zu dürfen, dass der Schöpfer beim Eintritt der Sündfluth für einen Augenblick alle Cohäsionskraft aufgehoben hätte, damit die Erde in Schlamm zerfahren und sich mit Wasser mischen konnte. Nur die Thierreste blieben fest, und lagerten sich gemäss ihrer Schwere in auf einander folgenden Schichten ab! Dem gesunden Forscher konnten solche wilden Hypothesen natürlich nicht behagen, doch waren dem Theologen naturhistorische Beweise für die Wahrheit gewisser biblischer Ueberlieferungen immerhin eine willkommene Sache. Es fehlte daher nicht an Anhängern. Später that sich besonders der Arzt JAKOB SCHEUCHZER in Zürich hervor, der in jedem Muschelstück einen glänzenden Beweis für die Sündfluth zu haben wähnte. Seine Werke *Piscium querelae et vindiciae* 1708; *Herbarium diluvianum* 1713; *Musaeum diluvianum* 1716 und andere zeigen dies. Gross war sein Ruf, und nicht ohne Rührung nimmt man an der Begeisterung Theil, zu welcher ihn ein frommer Glaube führte. Endlich fand sich sogar der verruchte Sündfluthsmensch selbst, „um dessen Sünde willen das Unglück über die Welt hereingebrochen war“: der *Homo diluvii testis,* 1726 in den Steinbrüchen von Oeningen. Er ist noch bis heute ein Gegenstand grossen Interesses geblieben, allein der Irrthum längst eingesehen. Auf der Universität Alttorf trat BAYER (Oryctographia norica 1708) ganz in die Fussstapfen. Aber gerade von der höchsten Höhe des Sieges, welchen diese Richtung zu feiern meinte, war der Sturz um so schneller. Denn wenn hundert Jahre später BUCKLAND (Reliquiae diluvianae 1828) wenigstens einen Theil noch retten wollte, so ist auch dies nicht einmal gelungen. Die Geologie gelangte zu ganz andern grössern und nicht geahnten Resultaten.

Neben diesen Sündfluthstheoretikern verfolgte die alte Richtung unbeirrt ihre Bahn. Gerade in England verfuhren die Zeitgenossen WOODWARD's ganz anders. Vor dem Erscheinen von LUIDII (LHWYD) *Lithophy-*

lacii Britannici Ichnographia 1699 zu Oxford waren besonders Martin Lister's Werke ausgezeichnet. In seiner *Historia animalium Angliae, London* 1678, vergleicht dieser die lebenden Muscheln mit den „gewundenen zweischaligen Steinen." Ja in den *Philosophical Transactions* vom Jahr 1671 macht er schon die feine Bemerkung, dass die fossilen Muscheln in den Steinbrüchen Englands zwar den lebenden, wie *Murex, Turbo etc.*, sehr ähnlich seien, aber bei genauer Vergleichung doch davon abwichen. Er findet sogar, dass verschiedene Schichten verschiedene Muscheln enthalten, aber die gleichen Schichten immer die gleichen. Und dieser so klar sehende Forscher nannte die fossilen Muscheln lapides sui generis, die also niemals lebende Muscheln, sondern nur in der Erde erzeugte Naturspiele waren. Uebrigens setzt er schon hinzu, wenn das nicht sei, so müssten die Thiere, denen sie so genau glichen, jetzt erloschen sein.

Die Protogaea des berühmten Leibnitz wurde schon 1680 geschrieben, brach aber weiter nicht Bahn. Einiges Interresse erregt das abenteuerlich abgebildete Einhorn, dessen Gebeine man am Siveckenberge bei Quedlinburg in den Spalten des dortigen Gypses gefunden hatte; es waren deutliche Mammuthsknochen. Schon die *Septuaginta* übersetzt das hebräische Wort *Rem* (*Psalm* 92, 11) mit μονοκερως. Epoche machten dagegen die Schriften von Robert Hooke 1688—1703, welche nach seinem Tode als *Posthumous Works* 1705 herauskamen. Was für ein gewöhnliches Ding, sagte der berühmte Physiker, eine verfaulte Muschel auch scheinen mag, so sind diese Denkmale der Natur doch sicherere Zeichen des Alterthums, als Münzen und Medaillen, und obgleich man gestehen muss, dass es recht schwer ist, sie zu lesen, eine Chronologie aus ihnen aufzustellen, und die Zwischenräume der Zeit darnach zu bestimmen, so ist es doch nicht unmöglich. Hooke erkannte zwar, dass die Ammoniten, Belemniten und andere Schalen und fossilen Skelete ganz andere Gattungen seien, als irgend bekannte, allein er zweifelt an ihrem Untergange, da die Kenntniss von den lebenden Meerbewohnern noch so mangelhaft sei. Die grossen Schildkröten von der Halbinsel Portland und die riesigen Ammoniten von Lyme-Regis schienen ihm ein Produkt heisser Himmelsgegenden, welche zu dem Schluss berechtigten, dass England einst unter dem Meere in der heissen Zone lag. Einige von den höheren Thieren könnten wohl durch Erdbeben von der Erde vertilgt sein. Der Ausdruck „Naturspiele" scheint ihm lächerlich, die Muscheln seien vielmehr Ueberreste einstmals lebendiger Wesen. Hooke war seiner Zeit vorausgeeilt, denn seine Nachfolger vertheidigten noch lange die wunderliche Lehre der Naturspiele. So nahm sich Lang (historia Lapidum figuratorum 1709) in Luzern nur die Arbeiten von Lhwyd und Lister ausdrücklich zum Muster. Wir finden hier zwar eine grosse Menge schweizerischer Petrefakten, namentlich aus der Juraformation sehr kenntlich abgebildet, aber ihre Bedeutung, die in einer besonderen Abhandlung *de origine Lapidum figuratorum* weitläufig dargelegt wird, behielt der Verfasser die abenteuerlichsten Vorstellungen. Sämmtliche Petrefakten sollen aus einer saamenhaltigen Luft (*aura seminalis*) entstehen, welche im Meere dem Erd-

innern zugeführt würde; denn die Eier vieler Muscheln glichen Staubkörnern, die leicht auf den Gebirgsspalten Wege fänden. Der Saame entwickele sich im Erdinnern, könne aber nicht zum Leben gelangen. Allen Ernstes wird aufgeführt, dass Muschelschalen nicht bloss in der Erde, sondern in den Herzen und Nieren der Thiere sich ausgebildet hätten; dass Leichnamen die Zähne im Grabe über Fusslang gewachsen seien; dass Ochsenhörner und Hirschgeweihe im Boden Wurzel schlagen könnten; dass sogar eines Winters bei Lauffenburg am Rhein sich durch solche *aura seminalis* „Erd-Fleisch (*caro fossilis*)“ gebildet habe! Dabei ist ihm aber sehr wohl bekannt, dass die meisten der Petrefakten mit den an den Meeresküsten lebenden Seethieren nicht stimmen, ihre Formen müssten also den Muscheln der Hochsee gleichen, die man so wenig kenne. Das sei aber auch ganz natürlich, da das mit Saamen geschwängerte Wasser hauptsächlich von der Hochsee herrühren müsse, die bei weitem die Hauptwassermasse des Erdkörpers bilde!

Lister's und Hooke's Entdeckungen, dass die Petrefakten von lebenden Formen zum Theil so auffallend abwichen, hatten zur Folge, dass die Zoologen nur desto eifriger die Meere durchforschten, um zu jenen unbekannten Bildern die „Originale“, von welchen der Saamen stamme, zu finden. Allein man fand sie nicht. Da erregte Plancus (de conchis minus notis in litore Ariminensi 1739) plötzlich grosse Hoffnungen: er fand in wenigen Unzen Ufersand des Adriatischen Meeres 9000 Individuen kleiner Thierchen von bis dahin nie gesehener Form; die meisten waren kleine Foraminiferen, deren Umrisse zum Theil mit ausgestorbenen Petrefakten Aehnlichkeit hatten. Selbst Linné gab sich dieser Hoffnung hin. Zuweilen wurde auch wirklich ein glücklicher Fund gemacht: so beschreibt der hochverdiente Guettard (Mém. Acad. Roy. 1755, 227) einen lebenden Pentacriniten, der nun auf ein Mal die räthselhaften Encrinitenstiele in ein klares Licht stellte. Allein so glücklich war man nur selten, vielmehr fanden sich immer mehr unbekannte Formen im Schoosse der Erde. Besonders ragt ein Werk hervor, das deutschem Fleisse und deutscher Kunst Ehre macht: Sammlungen von Merkwürdigkeiten der Natur, Nürnberg 1755, von G. W. Knorr. Er war nur Künstler, in der Kenntniss Laie, daher schrieb der Jenaer Professor Walch einen ausführlichen Text dazu: Naturgeschichte der Versteinerungen, als Erläuterung der Knorr'schen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur, 3 Foliobände 1768—1771. Aus diesem Werke kann man noch heute lernen, namentlich wird alles, was die Vorgänger über Petrefakten dachten, auf anziehende Weise dargestellt. Auch Bourguet (Traité des Pétrifications 1742) gibt viel Material. Allein alle diese Männer warten noch auf Originale, selbst der einst so gefeierte Buffon (Les époques de la nature) behauptet 1780, die höheren Thiere heutiger Zeit seien von den fossilen in nichts verschieden, sie seien in früherer Zeit nur grösser gewesen, und allmählig entartet. Bloss das lange mit dem Nilpferde verwechselte Mastodon, von dem er eine so abenteuerliche Beschreibung machte, bilde die einzige Ausnahme! Dagegen meinte schon Blumenbach (Handbuch der Naturgeschichte 1779), die Versteine-

rungen rührten wohl alle von einer gerichteten Vorwelt her, wozu man zwar allerhand ähnliche, aber schwerlich vollkommen gleiche Originale in der jetzigen Schöpfung vorzufinden im Stande sein würde. Indess waren das nur hingeworfene Ideen, die wenig Frucht trugen, so lange sie nicht aus gründlichern Vergleichungen hervorgingen. Denn nach Pallas (Observations sur la formation des montagnes 1777) zeigte, wie einst der Botaniker Jussieu (Hist. de l'Academ. 1718 pag. 287) von den Steinkohlenpflanzen, dass die Elephanten- und Rhinoceros-Skelete in Sibirien durch eine grosse Fluth aus Indien nach Norden hingeschwemmt seien. Mochte auch der leider zu früh verstorbene Bruguière in der *Encyclopédie méthodique, histoire naturelle des Vers, Paris* 1789, ein ganz vortreffliches Material liefern, und die Gegenstände fest benennen, so kam doch im vorigen Jahrhundert die Ansicht, dass die Thiere wirklich ausgestorben seien, nicht zum Durchbruch. Lamarck und Cuvier, deren Arbeiten seit dem Anfang dieses Jahrhunderts in den *Annales du Muséum nationale d'histoire naturelle, Paris* 1802 erschienen, tragen den Ruhm davon, die Sache erst fest begründet zu haben. Erstern beschäftigten besonders die Muscheln des Pariser Tertiärbeckens, die er mit den lebenden nicht in Uebereinstimmung bringen konnte; er stellte daher die richtige Ansicht auf, dass dieselben sich im Laufe der Zeit allmählig verändert hätten, und desshalb mit den lebenden nicht stimmten. Letzterer zeigte vorzugsweise in den Knochen der fossilen Säugethiere, dass selbst das Mammuth wesentlich vom lebenden Elephanten abweiche; dass nicht bloss Species, sondern im Pariser Tertiärgyps sogar ganze Reihen von Geschlechtern begraben lägen, die auf Erden nicht mehr existirten. Die Geschichte der Geschöpfe, welche man früher mit der Erschaffung des Menschen begann, bekam jetzt einen unbegrenzten Zuwachs an Zeit, in der alles geworden und vergangen sein musste, was mit den heutigen Dingen nicht mehr übereinstimmt. Jedes Jahr brachte neue Zeugen einer vorhistorischen Weltordnung, doch glaubte man darunter immer noch einzelne Wesen zu finden, welche mit den heutiges Tages lebenden übereinstimmten. Ausser Lamarck's *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* und Cuvier's *Recherches sur les ossements fossiles* verdienen unter den grösseren Werken etwa Parkinson's *Organic Remains of a former world* seit 1811, und Sowerby's *Mineral Conchology of Great Britain* seit 1812 ausgezeichnet zu werden. In Deutschland ragten Schlotheim's Schriften wegen ihrer Gediegenheit hervor. Seine Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen erschienen 1813 in Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie. Hier wird zuerst die Bedeutung hervorgehoben, welche die Petrefakten für die Bestimmung der Gebirgsschichten haben, was dann später in seiner „Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte 1820“ sich ausgeführt findet. Schnell wurde es nun klar, was Lister und andere schon angedeutet hatten, dass die Petrefakten nicht bloss ausgestorben, sondern in einer Reihe von Gruppen über einander vertheilt seien, von denen jede bereits verschwunden war, als die ihr folgende auftrat. Die Zahl der Schriften und Freunde des Faches mehrte sich mit reissender Schnelligkeit. Prachtwerke, wie Gold-

FUSS, *Abbildungen und Beschreibungen der Petrefakten Deutschlands,* Düsseldorf 1826—1844 und ZIETEN, *die Versteinerungen Württembergs*, Stuttgart 1830—34, hatte lange nur Deutschland aufzuweisen, bis endlich ALC. D'ORBIGNY, *Paléontologie française* seit 1840 an Schmuck der Zeichnung, wenn auch nicht an Treue der Darstellung, sie noch übertraf. AGASSIZ, *Recherches sur les poissons fossiles Neuchatel* 1833—1844, war bahnbrechend auf diesem Felde, so mittelmässig auch die Zeichnungen sein mögen. Die Pflanzen fanden in AD. BRONGNIART, *Histoire de végétaux fossiles* 1828—1838 und LINDLEY, *the fossil Flora of Great Britain* 1831—1837, ausgezeichnete Bearbeiter. Unter den kleineren Abhandlungen geniessen vor allen die von LEOPOLD v. BUCH über Ammoniten (Abhandl. der Berliner Akademie 1830), Terebrateln (daselbst 1833), *Delthyris* (daselbst 1836), *Productus* (daselbst 1841) den verdienten Ruf, und stehen auch GRAF V. MÜNSTER's Schriften wissenschaftlich bei weitem nicht so hoch, so erkennt man darin doch einen Sammler, wie es keinen zweiten vor ihm gegeben hat. BRONN's und H. v. MEYER's Thätigkeit haben ferner die Sache nicht wenig gefördert, doch ich müsste die mir gesteckten Grenzen weit überschreiten, wollte ich auch nur die Namen aller der Männer nennen, welche zu dem grossen Werke täglich durch ihre rege Theilnahme beitragen.

Mögen die Petrefakten auch noch so viele Veränderungen erlitten haben, so wird doch gegenwärtig an ihrem organischen Ursprunge kein Sachkundiger mehr zweifeln. Uebrigens muss man sich vor der so oft gehörten falschen Meinung hüten, als wären die Reste alle versteinert. Im Gegentheil haben viele nur geringen Stoffwechsel erfahren. Die Muscheln und Knochen sind nicht selten so vortrefflich erhalten, dass ihre festen Theile fast unverändert bleiben; nur der thierische Leim ging zum grössten Theile verloren, es fehlt den Muscheln daher der Farbenschmuck. Bei andern hat sich in den hohlen Zwischenräumen Mineralmasse, wie Kalkspath, Schwefelkies, Quarz, Schwerspath etc. festgesetzt, dadurch wurden sie zwar schwerer und steinartiger, allein das feste thierische Gewebe ist noch geblieben, die Form hat also in nichts verloren. Erst wenn der Prozess noch weiter fortschreitet, wird das Thierische ganz genommen, und statt dessen ist ein leerer Raum oder Gesteinsmasse verhanden, die uns dann aber immer noch ein gutes Bild von der früheren Form geben. Da alle grösseren Hohlräume sich mit Schlamm, oder wenn dieser nicht unmittelbar eindringen konnte, mit Krystallisationen erfüllen, so bekommen wir von den Dingen Steinkerne, welche sich jedoch häufig erst beim Zerschlagen der Gesteine erzeugen, weil in Folge der Erschütterung die spröde Schale abspringt und den Kern zurücklässt; aber gerade dieser Kern ist oft zum Studium geeigneter, als die Schale selbst. Kein festes Gewebe ist zu fein, dass es sich nicht hätte erhalten können; nur die weiche, fleischige und fette Thiersubstanz verlor sich, oder blieb als thierisches und pflanzliches Oel (Bitumen) im Gestein zurück, aus welchem es durch Destillation im Feuer wieder getrennt und noch benutzt werden kann. So wie übrigens die weichen Organe nur irgend eine merkliche Festigkeit durch Salze annahmen,

so haben sie ihre Spuren zurückgelassen. Man muss oft über die Bestimmtheit solcher Eindrücke staunen: Eingeweide, Inhalt des Mastdarms (Koprolithen) und Magens, Knorpel von Augen, Luftröhren und Kiemen, Fussfährten etc. haben sich selbst in den ältesten Formationen erhalten. Sehr wichtig zum Erkennen der feineren Organe sind Dünnschliffe, die unter dem Mikroskop bei durchfallendem Licht oft die unerwartetsten Aufschlüsse geben. Und alles das lagert in schönster Ordnung über einander, ja die Einsicht in diese Ordnung ist uns erst durch die Geschöpfe geworden. Damit hat sich die Petrefaktenkunde für jeden Geognosten unentbehrlich gemacht. Mittelst ihr werden die unbedeutendsten Niederschläge erkennbar: gibt doch die *Ordnance geological Survey* allein in England 120,000′ Schichten an!

FORMATIONEN.

1. **Urgebirge.** Gneis und Glimmerschiefer sammt den massigen Feuergesteinen, Granite, Porphyre, Mandelsteine, Laven etc., enthalten noch keine Spur organischer Reste; sie sind azoisch. Wahrscheinlich war die Erde in ihrem ersten Stadium zu heiss, als dass lebendige Wesen auf ihr hätten gedeihen können. Man darf sich durch das anorganische Eozoon im Serpentinkalke von Canada nicht täuschen lassen. In vielen Gegenden entwickeln sich darüber ungeheure Massen von grünen und schwarzen Thonschiefern, denen jede Spur mit lebenden Wesen fehlt. In England wurden sie zu einem besondern Systeme (Cambrisches) erhoben, weil sie in den Cambrianbergen von Wales so ausserordentlich mächtig anstehen (man sagt Meilendick). Nicht minder entwickelt scheint das *Taconic System* im Staate Vermont; fächerförmig ausgebreitet wie die krystallinischen Schiefer der Alpen würde die gewaltige Mächtigkeit so gleichartiger Gesteine jede klare Einsicht verhindern, wenn nicht eine ärmliche Muschel wie *Lingula*, dem Beobachter zu Hilfe käme und die neue Aera, das

2. **Uebergangsgebirge** andeutete. Seine ältesten Glieder muss man im Norden (Schweden, Russland) studiren, wo sie horizontal auf einander liegen. Schon WAHLENBERG (Acta Upsalens. VIII pag. 9) stellt das

a) untere Uebergangsgebirge richtig dar: unten Alaunschiefer mit Kalkschwülen, worin *Trilobites pisiformis* und *paradoxus* liegen nebst kleinen Brachiopoden, die also zu den ältesten Geschöpfen der Erde gehören; in der Mitte Kalkstein mit 8 und 10gliedrigen Trilobiten, Vaginaten Orthoceratiten (Vaginatenkalk) und andern zahlreichen Thierformen, oben Thonschiefer mit Graptolithen und *Trilobites granulatus.* In Böhmen stehen die Grauwacken von Ginetz und Skrey mit *Trilobites Hoffii* und *Bohemicus* unzweifelhaft diesen ältesten Gebilden (*Primordial-fauna*) nahe bis zu dem Graptolithschiefer zwischen Grünsteinen; wie in Amerika die *Potsdam, Trenton* und *Hudson Period* die gleichen drei Abtheilungen zu bezeichnen scheint. MURCHISON (The Silurian System 1839) nannte sie Unter-Silurisch und meinte, dass in England der *Stiperstone* dem Alaunschiefer,

die Llandeilo Flags den Vaginatenkalken und die Caradocsandsteine etwa den Thonschiefern Schwedens entsprächen, während die Wenlock- und Ludlowformationen mit Gewissheit das

b) mittlere Uebergangsgebirge, den Gothländerkalk, repräsentiren. Kettenkorallen und *Trilobites Blumenbachii* mit einer Fülle der herrlichsten Muscheln haben die Insel der alten Hansa schon über ein Jahrhundert berühmt gemacht. Es stimmen dazu nicht nur die englischen „Dudley Platten“, sondern in Amerika auch die Kalkbänke, über welche der Niagara herabstürzt. Die ganze Fauna weicht viel wesentlicher von der untern als von der obern ab. Daher ist auch der Name Ober-Silurisch nicht ganz passend, und manche wollen mit Recht für jenes untere wieder den Namen Cambrisch in Anwendung bringen. Mögen auch die weissen und dunkeln Kalke Böhmens über den Grauwacken und Grünsteinen bei Prag ein etwas anderes Ansehen haben, so gehören sie doch im Ganzen zur mittlern Abtheilung. Für deutsches Gebirge ist das schon ein hohes Alter, denn unsere besten Kenner wollen die Hauptmasse ins

c) obere Uebergangsgebirge gestellt wissen. Vieles Vortreffliche haben schon unsere Voreltern daraus gesammelt und beschrieben. Aber immer mit den ähnlichen Gothländerkalken verwechselt. Bis endlich der Mangel an Kettenkorallen und die „Pantoffelmuschel“ von Devonshire Aufklärung gab, woraus der wohlklingende Name „Devonisch“ geschöpft wurde. Es beginnt unten mit Grauwacken, welche bei Coblenz und Goslar die zartesten Steinkerne von den berühmten Hysterolithen bergen; die Mitte nimmt der Eifelerkalk ein, worin Korallen in Begleitung von *Calceola*, *Strigocephalus* und zahllosen Krinoideen einen Reichthum entfalten, der den Sammler nicht bloss freudig erregt, sondern auch die berühmtesten Fundorte der *Heldenberg Period* von Nordamerika erreicht; erst oben lagern wie in der *Chemung Period* die Goniatitenkalke mit jenen merkwürdigen Cephalopoden, welche zwischen Nautilus und Aumonites mitten inne spielen. Die rothe Farbe mit dem Reichthum edler Eisenerze im Nassauischen weist schon auf Veränderungen hin, die da bald folgen. Wie auch in England das **Oldred** von 10,000′ Mächtigkeit unverkennbar eine Zwischenstellung einnimmt, worin die merkwürdigsten Panzerfische, *Pterichtlys* und *Cephalaspis,* eine neue Ordnung der Dinge einleiten. In Schottland müssen diese unterschiedslosen Massen mit Vorsicht gedeutet werden. Sie verlaufen unvermerkt in der grossen Rothsandsteinformation. Jene

Primordialfauna nimmt natürlich unsere Aufmerksamkeit ganz besonders in Anspruch. Hier liegen die Anfänge der organischen Schöpfung. Sie scheinen nicht wesentlich über die schwedischen Alaunschiefer hinabzugreifen. Sonderbarerweise sind es bei Petersburg bläuliche plastische Thone, welche mit 500′ noch nicht durchbohrt Spuren kleiner Röhrchen (*Platysolenitae*) zeigen, die Ehrenberg (Monatsb. Berliner Akad. 1858. 295) für pflanzlich hält: darauf liegt dann der Sandstein mit *Ungulites* und *Lingula.* Die *Lingula-flags* im *Taconic* und *Cambrian* werden gewöhnlich als die ältesten Anfänge begrüsst. H. Barrande (Bulletin Soc. géol. France 2 Sér. 1859. XVI. 516

und 1861. XVIII. 203) hat den Gegenstand wiederholt besprochen. Emmon's *Palaeotrochis* aus dem untern *Taconic* bleibt ebenfalls ein sehr zweifelhaftes Petrefakt. Fische sind in der obern Region des Uebergangsgebirges die höchsten organischen Wesen, welche in der folgenden Abtheilung durch die Amphibien langsam überflügelt werden.

3. **Rothesandsteinformation.** Charakteristisch durch Eisenoxyd gefärbt umfasst sie viele ausgezeichnete Glieder. Früher rechnete man allgemein noch das englische *Oldred* dazu, und ohne Zweifel bilden auch die obersten Glieder desselben den Ausgangspunkt. Die rothen im Süsswasser abgelagerten Sandsteine selbst sind aber sehr petrefaktenarm: desto reicher die dunkeln kalkigen Zwischenglieder, welche die deutlichen Spuren des Meeres nicht verkennen lassen. Der meerische

a) Bergkalk (Kohlenkalk) dunkelfarbig und bituminös, öfter bis 1000′ mächtig, bildet sehr regelmässig die Unterlage der Steinkohlen. Er enthält noch 9gliedrige Trilobiten, besonders aber Produktenarten, und kann leicht mit Uebergangskalkstein verwechselt werden. In Russland und England am verbreitetsten, doch kommt er auch ausgezeichnet bei Visé (Visell) an der Maas, Ratingen am Rheinthal, Trogenau im Fichtelgebirge vor. Ja in Spitzbergen, am Titicacasee, auf Van Diemensland etc. will man ihn nachweisen. Die Pflanzengrauwacken mit *Posidonia Becheri*, sowie der Culm stehen ihm parallel. Das süsswässerige

b) Steinkohlengebirge zeichnet sich besonders durch den Reichthum seiner ihm eigenthümlichen Pflanzen aus. Zu unterst liegt häufig ein Kohlensandstein, dann kommen die Kohlenflötze im Schieferthon eingelagert, nach oben finden sich nicht selten sehr bituminöse Kalkplatten mit Süsswassermuscheln, Thoneisensteingeoden mit Fischen und den ersten Sauriern (Froschsauriern). Bedeckt wird das ganze Gebirge durch einen rothen sehr mächtigen Sandstein (Todtliegendes), der verkieselte Stämme von riesigen Farrenkräutern enthält. Das Todtliegende, besonders im Norden Europa's entwickelt, bildet gleichsam das Muttergestein für die ächte Kohle, wie das bei Saarbrücken so klar ausgesprochen ist. Der meerische

c) Zechstein beginnt in Mansfeld mit sandigen und bituminösen Zwischenlagern, die ein nicht 2 Fuss starkes schwarzes von Kupfererz durchdrungenes Mergelflötz enthalten, in welchem sich ausgezeichnete Fische finden. Es liegt unmittelbar auf dem Todtliegenden. Dann folgt ein etwa 300′ mächtiges, in seinen untern Gliedern durch *Preductus aculeatus* bezeichnetes Kalkgebirge mit Dolomiten. Zum Schluss kommt eine Gypsformation mit Steinsalz, das älteste in Europa lebende, was an der Bode bei Strassfurth und Egeln durch seine kalihaltigen „Abraumsalze“ wichtig wurde. Der süsswässerige

d) Buntsandstein ist petrefaktenarm, zeichnet sich aber häufig durch die rothe Farbe seines Gebirges aus. In Norddeutschland umschliesst er Salz und Gyps, und eine eigenthümliche Rogensteinbildung, die man wegen der Regelmässigkeit ihrer Körner früher allgemein für Fischeier hielt. Allein es sind, wie die Erbsensteine, Produkte von (warmen) Quellen. Dem

Schwarzwald- und Vogesenzuge fehlen diese Zwischenglieder gänzlich. Nach oben stellt sich zuweilen einiger Pflanzenreichthum ein. Der meerische

e) Muschelkalk zeichnet sich wieder bedeutend durch den Reichthum seiner organischen Reste aus und findet sich hauptsächlich in Centraleuropa entwickelt. Seine untern Glieder zeigen dünne Schichtung und wellenförmige Unebenheiten, man kann sie daher passend als Wellengebirge trennen, die sich an die Wellen, Sprünge und Thierfährten der obersten Schichten des Buntsandsteins eng anschliessen. Wellensandsteine, Wellendolomite, Wellenmergel wechseln zu unterst mit einander ab, nach oben werden sie mehr zu Wellenkalken. Darauf folgt ein ausgezeichnetes Salzgebirge mit Gyps, Anhydrit, Thon und Steinsalz, zumal in Schwaben gut ausgebildet, und Ueberlagen von Hauptmuschelkalk, der nur stellenweise sich an Petrefakten reich zeigt. Lettenkohle mit grauen Sandsteinen, Kohle und Dolomiten bildet den Schluss. Der süsswässerige

f) Keuper hat wieder vorherrschend rothe Farbe, aber gleichfalls viele Wellenbildungen, die auf flaches Wasser hinweisen. Zu unterst lagert eine Gypsformation, die in Lothringen Salz führen soll. Dann kommt ein Wechsel von regelmässig geschichteten thonigen Mergeln, die nach oben mit grün- und rothscheckigen Sandsteinen (Bausandstein von Stuttgart) schliessen. Nach ihren zahllosen Abdrücken und Steinkernen von *Equisetum* erhielten sie auch den Namen Schilfsandstein. Ueber ihnen folgt ein buntes Gemisch von grellfarbigen Mergeln, die von dolomitischen Steinmergeln durchzogen in der Region des krystallisirten Sandsteins ihren markirtesten Ausdruck erreichen. Darauf bildet der Weisse Sandstein (Stubensandstein) wieder einen vortrefflichen Ruhepunkt. Ein thoniges Mergelgebirge wird nochmals auffallend roth, bis die harten kieseligen Gelben Sandsteine (Rhätische Formation) folgen, die hart an der Grenze zum Lias durch ein merkwürdiges *Bonebed* (Knochenschicht) bezeichnet werden.

Ueber die letzteren drei Abtheilungen hat Alberti ein kleines Werk (Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteines, Muschelkalkes und Keupers, Stuttgart 1834) geschrieben, und dafür den Namen Trias vorgeschlagen. Nach Kohle, Kupfer und Salz, den drei wichtigsten Produkten, würde die grosse rothe Sandsteinformation in eine dreifache *Dyas* (Flözgeb. Würt. 1843 pg. 14) zerfallen. Auch *Permian* für Todtliegendes und Zechstein ist Engländern und Franzosen ein beliebter Name, da sie Zechstein nicht gut aussprechen können.

4. **Juraformation** hat ihren Namen von Cäsar's *mons jura*. Sie bildet durch Petrefaktenreichthum und Lager den Mittelpunkt aller Flözgebirge, und ihre geschlossenen Glieder lassen sich sicherer ordnen, als bei den andern, namentlich auch weil die Petrefakten einen festen Anhaltspunkt darbieten. In der Oberhälfte kommen viel feinkörnige Kalkbänke vor, nach welchen man dieselbe Oolithenformation nannte. Indess fand es schon L. v. Buch in Deutschland zweckmässiger, die allgemeine Farbe als Eintheilungsprincip zu nehmen. Ich habe das im „Flözgebirge Würtembergs

1843" und namentlich in einer ausführlichen Wandtafel, welche ich den hier in Tübingen versammelten Naturforschern (Ztschr. f. deutsche geol. Gesellsch. 1853) vorlegte, zuerst aus einander gesetzt.

a) Schwarzer Jura (Lias) zerfällt nach den Muscheln in sechs Glieder, die auch in England und Frankreich sich wieder finden:

α) Sand- und Thonkalke unten *Ammonites psilonotus;* mitten im Malm *Thalassiten* und *Amm. angulatus;* oben unzählige Individuen von *Gryphaea arcuata.* Oelschiefer bildet den Schluss.

β) Thone unten mit vielen *Terebratula Turneri* und zerstreuten Exemplaren von *Amm. Turneri:* die obere Grenze dagegen mit einem Heer kleiner verkiester Muscheln, worunter sich *Amm. oxynotus* auszeichnet.

γ) Graue Mergel mit *Terebratula numismalis*, vielen Belemniten und Bruchstücken verkiester Ammoniten. *Amm. Davoei* in den Cementkalken die Obergrenze.

δ) Thone mit *Amm. amaltheus*, dunkelfarbig und schwefelkiesreich. Oben graue Kalke mit *Amm. costatus* und grossen *Belemn. paxillosus.*

ε) Lederartige Schiefer mit *Posidonia Bronnii*, vielen Fisch- und Ichthyosaurenresten. Der Schiefer enthält sehr viel thierisches Oel und Stinksteinbänke.

ζ) Graue Kalksteinbänke mit *Amm. jurensis* und Mergel mit *Amm. valensis* bilden den Schluss.

Solch vortreffliche Ordnung, welche durch ganz Centraleuropa geht, kehrt in dieser Vollendung kaum wieder. Dadurch ist der Lias ein förmlicher Horizont geworden.

b) Brauner Jura (Schwaichel) zeichnet sich vorzugsweise durch braune Eisenoxidratfärbung aus, obwohl die untern Glieder noch ganz das Ansehen des Lias theilen.

α) Schwarze Thone mit *Amm. opalinus.* Sehr mächtig, in den untersten Lagern *Amm. torulosus.*

β) Sandsteine und rothe Eisenerze, die besonders in der Gegend von Aalen aufgeschlossen sind. *Pecten personatus* sehr bezeichnend (Unterroth). Thoneisenstein nimmt die untere Grenze ein.

γ) Blaue Kalke mit wenigen ausgezeichneten Petrefakten bilden durch ihr Auftreten einen ziemlich festen Horizont. *Amm. Sowerbyi.*

δ) Blaugraue Mergelkalke mit *Belemnites giganteus* und ausserordentlich vielen Muscheln. In diese Region scheint *Greatoolite* der Engländer zu gehören, der sich aber auch in der Schweiz und Norddeutschland ausgezeichnet findet.

ε) Thone und Eisenoolithe unten mit *Amm. Parkinsonii*, oben mit *Amm. macrocephalus* (*Bradfordclay* und *Kelloway's-Stone*).

ζ) Thon mit *Amm. ornatus*, in Schwaben sehr constant.

c) Weisser Jura (Felsenkalk) besteht hauptsächlich aus Kalkgebirgen, die unter dem Namen Oxfordthon, in der Mitte Coralrag, oben Portlandkalk führen. In dem südwestlichen Deutschland und den angrenzenden Gegenden theilt man sie aber besser folgendermassen ein:

α) Thonkalke mit *Terebratula impressa, Amm. alternans* etc., Schwefelkiesknollen.

β) Wohlgeschichtete Kalke, nicht so thonreich, aber mit wenig ausgezeichneten Thierresten. Beide Abtheilungen α β entwickeln sich öfter zu einer Schwammfacies, welche die grösste Aehnlichkeit hat mit den folgenden.

γ) Schlechtgeschichtete Thonkalke mit Schwammfelsen, *Terebratula lacunosa, Eugeniacrinites.* Cementkalk.

δ) Oolithische gutgeschichtete Kalkbänke mit wenig ausgezeichneten Muscheln. *Amm. bispinosus.* Felsenbildung.

ε) Plumpe Felsenkalke mit Dolomiten, auf der Höhe ausgezeichneten Korallenfelder mit Sternkorallen (*Coralrag*).

ζ) Kalkplatten den Solnhofer Schiefern entsprechend, manche viele kleine Krebsscheeren enthaltend (Krebsscheerenkalke).

In England zeichnen sich die oberen Juraschichten durch einen dunkeln Thon aus (*Kimmeridgeclay*), der von feinoolithischem Kalke überlagert wird (Portlandkalk), welcher dann durch die kleine Säugethiere bergenden *Purbeckbeds* hinauf führt zum

Wälderthone, im südwestlichen England und nördlichen Deutschland eine ausgezeichnete Süsswasserformation, welche die Kreide vom Jura trennt. Sie wechseln mit Sandsteinen, die dem Quader gleichen und enthalten in Hannover bauwürdige Kohlen. Ganoide Fische treten hier zum letzten Male in Masse auf, auch kommen unter andern eine ganze Reihe höchst eigenthümlicher Landsaurier vor.

In England hat man die alten Benennungen von William Smith festgehalten, der nach Localitäten eintheilte. Die geläufigen Namen der Reihenfolge waren: *Lias, Inferioroolite, Fullersearth, Greatoolite, Bradfordclay, Forestmarble, Cornbrash, Kelloway's-Stone, Oxfordclay, Calcareousgrit, Coralrag, Kimmeridgeclay, Portlandstone.*

In Frankreich hat d'Orbigny zwar an der Sache wenig verbessert, aber doch wieder neue Namen geschaffen: im Lias *Sinémurien, Liasien, Toarcien;* im Braunen *Bajocien, Bathonien, Callovien, Oxfordien*; im Weissen *Corallien, Kimmeridien, Portlandien.*

5. **Kreideformation** trägt zwar noch im Allgemeinen den Charakter alter Bildungen an sich, doch bemerkt man darin schon Vorläufer der Tertiärzeit. Uebrigens spielen Terebrateln, Ammoniten, Belemniten etc. noch die herrschende Rolle. Ueber die Verbreitung sprach L. v. Buch (Ver. Nat. Ver. Rheinl. 1849. VI. 211).

a) Untere Kreideformation (*Neocomien)*, am grossartigsten in der Provence entwickelt: unten herrscht *Ammonites asper* mit *Spatangus resusus;* in der Mitte zeichnen sich die Caprotinen aus der Familie der Hippuriten aus. Ein Theil des *Lower Greensand* von England soll dazu gehören, und wahrscheinlich der Hilsthon am Harze. Die Heterophyllenthone oben bilden den Uebergang in die

b) Mittlere Kreideformation. Besteht der Hauptsache nach

aus kalkarmen Sandsteinen (Quader), öfter mit chloritischen Punkten durchsäet (Grünsand). Der Gault mit einem Theil des darunter lagernden „untern Grünsandes“ bildet das untere Glied, es ist oft ausserordentlich erfüllt mit Muschelkernen. Darüber folgt das grosse Gebiet der Exoyyra Columba, das an der Elbe, in Sachsen und Böhmen ausgezeichnete Quader bildet (jetzt unterer Quader genannt). Die chloritische Kreide mit *Ammonites Rhotomagensis* gehört der obern Grenze dieses Gebietes an.

c) Obere Kreideformation kann man in Deutschland wohl mit dem Plänerkalke in Sachsen und am Harze beginnen lassen. Am Harze ist dieser mitten in den Sandsteinen gelagert und bildet so einen trefflichen Anhaltspunkt für die dortigen Quader. Unter dem Pläner hat man, ehe die unteren Quader kommen, deutliche Anzeigen chloritischer Kreide, darüber folgt dann aber der obere Quader, welcher bei Quedlinburg mit den gelben Schichten des Sulzberges beginnt, und mit den schneeweissen des Steinholzes endigt. Diese oberen Quader mögen daher wohl die Stelle der weissen Kreide von Rügen, Kent, Meudon und des Kalksandes von Mastricht vertreten, in welch leztern der *Belemnites mucronatus*, der letzte seiner Art, noch herrscht. Die Kreidefelsen der Alpen, besonders durch eine grosse Hippuritenzone bezeichnet, lassen sich nicht sicher unterbringen.

In England beginnt man mit dem *Lower Greensand* von Aetherfield auf Wight. Dann folgt der muschelreiche *Gault*, ein schweres, thoniges Gebilde, bedeckt vom *Upper Greensand*, wozu vornehmlich die herrlichen Kieselmuscheln von Blackdown in Devonshire gehören. Der *Chalk Marl* mit *Turrilites costatus* bildet den Vorläufer vom *Lower* und *Upper Chalk*, der auf unserem Festlande von den Mastrichter Schichten bedeckt wird. Die d'Orbigny'schen Namen bezeichnen wesentlich dasselbe: *Neocomien, Aptien, Albien* (Gault), *Cenomanien* (*E. columba*), *Turonien* (*Caprinen*), *Senomien*, *Danien* (Schichten und Faxoe). Das

6. **Tertiärgebirge** tritt bereits unsern tropischen Meeresbildungen so nahe, dass man behaupten möchte, zwischen ihm und Kreide sei ein Sprung, durch welchen die heutige Ordnung der Dinge eingeleitet wurde. Die Parallelisirung der einzelnen Gebilde wird immer schwerer. Auch hängen die Bergzüge weniger zusammen, sie theilen sich mehr in einzelne Becken. Mit Recht nimmt man das

Pariser Becken, als das erste gründlich untersuchte, zum Muster. Auf der schneeweissen Kreide von Meudon bei Paris folgt erst ein Trümmergestein, das Produkt einer Fluth, der Calcaire pisolitique. Darauf kommt sogleich eine ausgezeichnete Süsswasserbildung, der Plastische Thon mit Braunkohlen. Dann der Grobkalk mit *Cerithium giganteum* und Nummuliten, eine ausgezeichnete Meeresbildung. Desshalb dürften die Nummulitenkalke der Alpen etc., so mächtig sie auch verbreitet sein mögen, nur ein Glied der ältesten Tertiärformation sein. Dann folgt nach mannigfachem Wechsel eine ausgezeichnete Gypsformation, die durch ihre zahlreichen Palaeotherien und Anoplotherien auf Land- und Süsswasserbildung hinweisen und im Grossen die

erste Säugethierformation bilden. Die tertiären Thone des Londoner Beckens, welche ebenfalls nach obenhin die Säugethierreste zeigen und namentlich die sogenannten Subalpininischen Formationen am Kressenberge und bei Verona etc., gehören zu diesem älteren Tertiärgebirge, das LYELL *Eocen* nannte, wo die Morgenröthe der heutigen Schöpfung begänne. Ueber dem Gyps folgen alsbald wieder Austerbänke mit Ostraea canalis und der Sandstein von Fontainebleau, worin sich unter andern *Ceritium plicatum* auszeichnet. Diese jüngere Meeresablagerung bildet offenbar das Hauptglied für das mittlere Tertiärgebirge *(Miocen)*, das Mainzer Becken, der untere Theil der Molasse in Oberschwaben etc. schliesst sich dieser an. Darüber folgen dann abermals Süsswasserkalke und hier reiht sich dann die

zweite Säugethierformation mit *Mastodon augustidens*, Dinotherien und Hippotherien ein, welche sich allgemein in Europa verbreitet findet. Die meerische Subapenninenformation scheint zum grossen Theil nicht älter als diese zu sein, man bezeichnet sie daher mit dem Namen *Pliocen*. Uebrigens ist es äusserst gewagt, alle die zahllosen Stücke der Tertiärgebirge genau parallelisiren zu wollen.

Die LYELL'schen Benennungen *Eocen, Miocen, Pliocen* sind sehr bequeme Worte, obgleich die beiden letztern so nahe liegen, dass HÖRNES sie unter *Neogen* zusammenfasst, während BEYRICH zwischen *Eocen* und *Miocen* noch ein *Oligocen* einschiebt. D'ORBIGNY's Namen *Suessonien* (Plast. Thon), *Parisien* (Grobk.), *Tongerien* (Palaeotherien), *Falunien*, *Subapennin* haben die Sache nicht verbessert. Das

7. **Diluvium** gehört zur dritten Säugethierformation mit Mammuth, Löwen, *Rhinoceros tichorhinus* etc. *Drift, Pleistocen, Postpoliocen* sind nur andere Namen für das gleiche Gebilde. Geschiebe, Kies und Lehm machen das Gestein, durch welches hindurch wir allmählig zum heutigen

Alluvium geführt werden. Erst nach dieser Zeit war die Erde, möchte ich sagen, reif, Menschen zu nähren. Freilich liegt die Entscheidung noch immer im Streit, und erst neuerlich hat LYELL (The geological evidences of the antiquity of man. 1863) die Fossilität bei Abbeville und Amiens darzuthun gesucht. Aber die Vermittelungen des Vorhistorischen mit dem Historischen sind so allmählig, der möglichen Fehlerquellen so viele, dass hier mit äusserster Vorsicht Resultate aufzunehmen sind.

Schon diese Reihe von Formationsabtheilungen, denen wir noch manche andere beifügen könnten, beweist die grosse Mannigfaltigkeit von Schöpfungsperioden. Der Entwickelungsverlauf des Erdkörpers vom Urgebirge bis auf heute zeigt sich in einer Grösse, welche unsere Vorstellungen von Zeitmass ebenso übersteigt, wie die Unendlichkeit des Himmelsraumes die Räume un-

seres Planeten. Jene kindliche Vorstellung von der Schöpfungsgeschichte, wie sie uns Moses überliefert, fällt damit freilich, aber die Weisheit und Macht des Schöpfers hat im Auge des denkenden Menschen nicht nur nichts verloren, sondern unendlich gewonnen. Der ganze Schöpfungsplan ist tiefer und unerforschlicher angelegt, als die Weisen des Alterthums vermutheten. Wir dürfen die Geschöpfe nicht als ein Fertiges und Unveränderliches nehmen, das sich durch Erzeugung und Geburt in seiner Art forterhält, sondern in allen liegt zugleich auch ein Keim für fortschreitende Veränderung, die die Wesen zu etwas Höherem vollendet. An diesen Thatsachen kann nur noch der Unverstand rütteln. Wie man sich den Fortschritt aber zu denken habe, darüber sind die Ansichten getheilt, und werden lange noch getheilt bleiben. Denn wenn schon über dem Werden eines Geschöpfes aus seiner Mutter ein undurchdringliches Dunkel ruht, wie soll man da noch hoffen, im Innersten dieser geheimnissvollen Keime den Urgrund zu finden, welcher die Nachkommenschaft über sich hinaus zu etwas Anderem treibt. Diese uns gesteckte Schranke werden wir, so lange wir Menschen sind, vielleicht nie durchbrechen. Doch können wir durch sorgfältige Vergleichung der Thatsachen wenigstens den Weg erschliessen, welchen die Natur bei ihren Bildungen einschlägt. In dieser Beziehung behaupten nun Viele, dass kein Geschöpf der Vorzeit mit einem lebenden mehr vollkommen übereinstimme (Bronn's Jahrb. 1846. 250), ja dass selbst zwei einander naheliegende Formationen kein Thier und keine Pflanze mit einander gemein haben. Die Vorgänger waren jedes Mal alle vertilgt, als die Nachfolger in's Leben traten, mithin führte ein fortwährender Wechsel von Tödten und Schaffen zur Veränderung. Schon Hooke nahm solche „Krisen der Natur“ an, die hohen Gebirge der Erde seien plötzlich hervorgetreten, und hätten durch ihre Erschütterung alles Leben unmöglich gemacht. L. v. Buch's und Elie de Beaumont's Hebungstheorien schienen diese Ansicht noch weiter zu bekräftigen. Ja Agassiz sogar das Eis zu Hilfe nehmend behauptete, dass noch in der allerletzten Zeit die Erdoberfläche mit einer viele hundert Fuss mächtigen Eiskruste überdeckt gewesen sei, der alle Geschöpfe unterlagen (Epochen der Natur pag. 764). Nach solchen gewaltigen Krisen hätte sich dann die Schöpfungskraft der Erde wieder gesammelt, und konnte um so schnellere Lebenskeime treiben. Lässt es sich nun allerdings nicht leugnen, dass durch die Revolutionen, welche die Erde früher erlitt, gar viele Geschöpfe den Tod gefunden haben müssen, so kann man dennoch keineswegs den direkten Beweis führen, dass in solcher Art auf der ganzen Erde der Schöpfungsfaden je abgeschnitten wäre. Fassen wir dann die thierischen Ueberreste der Vorzeit selber näher in's Auge, so findet doch bei aller Verschiedenheit oft eine solche innige Verwandtschaft mit lebenden statt, dass wer diese auch nicht für specifisch gleich erklären wollte, sie doch entschieden als direkte Abkömmlinge jener alten Vorfahren betrachten möchte. Bedenkt man z. B. wie nahe die ganze tertiäre Fauna unsern lebenden Typen steht: bedenkt man, wie allmählig vom Grobkalke bis zu den jüngsten Bildungen eine stets wachsende Annäherung zur heutigen Fauna stattfindet: bedenkt

man, dass die seinsollenden Unterschiede oft nur die minutiösesten Kleinigkeiten betreffen, die durch den Gebirgsschlamm nicht selten noch zur Unsicherheit erhöht werden; bedenkt man endlich, dass wir nicht einmal über das Princip einig sind, was für Species und was für Race oder Varietät gelten soll: so wird man sich nicht einreden können, dass in dieser wunderbaren Ordnung ein plötzlicher Schnitt gemacht worden sei. Warum vertilgen, wenn unmittelbar darauf wieder dasselbe auftreten soll? Was von dem Tertiären in Beziehung auf das Lebende, das gilt auch von den Formationen unter einander. Wir dürfen daher mit grösster Wahrscheinlichkeit annehmen, dass niemals der Entwicklungsgang auf der Erde ganz unterbrochen war. Von vielen der heutigen Formen können wir oft schon in ältester Zeit die Vorbilder nachweisen, aus welchen sie ihren Ursprung nahmen, während andere Glieder plötzlich auftreten, aber um nachfolgenden wieder als Grundlage zu dienen. Woher die Keime aller dieser Geschöpfe kamen, das wissen wir nicht; war aber einmal ein solcher Keim in's Leben gerufen, so musste er auch seinen Kreislauf ruhig vollenden können, und durch die Fülle seiner Lebenskraft die andern Geschöpfe tragen helfen. Wir betreten hiermit ein Gebiet, wo sogenannte Thatsachen nicht mehr entscheiden können, weil ihre Tragkraft nicht so weit reicht. Die letzten Gründe muss die Vernunft an die Hand geben. Es scheint aber vernünftiger, wenn der Schöpfer gleich im Keime den Kreis bestimmte, zu welchem sich das Geschlecht zu entfalten hatte, als wenn er den Thieren allen immer wieder die Freude des Daseins genommen hätte, um stetig aus dem Rohen heraus einen neuen Schöpfungsakt zu beginnen. Dabei wäre dann noch das Allerunbegreiflichste, dass das Ende des Aktes immer so trefflich zum Anfang des folgenden gepasst hätte.

ÜBERSICHT VOM THIERREICH.

A. **Wirbelthiere** (*Vertebrata*) mit innerm symmetrischem Knochenskelet:

1. Säugethiere, *Mammalia*. Doppelter *Condylus*. Knochen von mittlerem Gewicht zur Fossilisation besonders geeignet. Spielen im Tertiärgebirge eine bedeutende Rolle; erscheinen zuerst im Jura nur klein. Linker Aortenbogen.

2. Vögel, *Aves*. Einfacher *Condylus*. Knochen für den Flug in der Luft leicht und dünnwandig. Selten im obern Jura, lange in der Kreide mit *Pterodactylus* verwechselt. Rechter Aortenbogen.

3. Amphibien. Knochen dickwandig und schwer, auch ist die Haut öfter stark gepanzert. Scheiden sich in *Reptilia* Lungenathmer mit einfachem und *Amphibia* (Lurche) Kiemenathmer mit doppeltem *Condylus*. Erscheinen in der Steinkohlenformation.

4. Fische, *Pisces*. Ohne *Condylus*. Hier ist die geschuppte Haut wie das Grätenskelet von gleicher Wichtigkeit. Sie fehlen nur dem untern Uebergangsgebirge.

B. **Gliederthiere**, *Arthropoda*. Symmetrisch mit harter krustenartiger Hülle und vielen Einschnitten:

5. Krebse, *Crustacea* mit *Cephalothorax*. Fünf oder mehr Fusspaare, setzen Kalk im Hautskelet ab. Reichen, freilich in sehr eigenthümlichen Formen, bis in die untersten Formationsglieder hinab. Athmen durch Kiemen (*Branchiata*) im Gegensatz zu den folgenden Tracheaten:

6. Spinnen, *Arachnidae*. Vier Paar Füsse, ihre Kruste enthält nur wenig feste Bestandtheile. Doch hat man sie bis zum Steinkohlengebirge hinab verfolgt.

7. Insekten, drei Paar Füsse (*Hexapoda*), meist geflügelt mit Chitinpanzer. Ueberreste schon in der Steinkohlenformation. Die Tausendfüssler, *Myriapoda*, bilden eine besondere kleine Gruppe.

8. Gliederwürmer, *Annulata*. Ein fussloser geringelter Körper. Viele bewohnen eine kalkige Röhre, und diese finden sich dann häufig. Werden gegenwärtig als ein besonderer Typus Würmer, *Vermes*, aufgefasst,

freilich anders als im Linneischen Sinne, der alle folgenden Thiere darunter begriff.

C. **Schalthiere**, meist von unsymmetrischem Bau:

9. Weichthiere, *Mollusca*. Ihre Kalkschalen haben sich in allen Formationen trefflich erhalten, und bilden daher einen der wesentlichsten Gegenstände unserer Untersuchungen.

D. **Pflanzenthiere**, *Zoophyta*, zeigen einen nach Art der Blumen gebildeten radiären Bau:

10. Strahlthiere, *Radiata*. Kreisförmige Entwicklung von fünf Seiten. Das Hautskelet besteht aus lauter Kalktäfelchen. Von grosser Wichtigkeit für die Formationen.

11. Quallen, *Acalephae*. Nach der Vierzahl entwickelt. Gallertartige Seethiere mit zelligen Organen, für uns daher sehr unwichtig. Schliessen sich eng an die

12. Korallen, *Polypi*, mächtige Kalkstöcke, die sich in allen Formationen zu ganzen Bergmassen anhäufen. Beide werden unter dem Namen *Coelenterata* zusammengefasst.

E. **Protozoa** ohne zellig gesonderte Organe und Gewebe.

13. Wurzelfüsser, *Rhizopoda*, kleine poröse Schalen, gehen bis in das älteste Gebirge hinab; umfassen besonders kalkige (*Foraminifera*) und kieselige (*Polycystina*) Schalen.

14. Infusorien, mikroskopisch, die mit Kieselskelet sind vorzugsweise wichtig geworden, werden aber jetzt meist von Botanikern in Anspruch genommen.

A. Wirbelthiere.

Säugethiere, Vögel, Amphibien, Fische.

Zeichnen sich vor allen durch ein inneres Skelet aus, das mit dem Vorherrschen der erdigen ($^2/_3$) Bestandtheile gegen die thierischen ($^1/_3$) um so geeigneter zur Erhaltung wird. Berzelius fand in entfetteten Menschenknochen genau 33,3 Knochenknorpel mit Gefässresten, welche als Gallerte oder Leim (*Colla*) sich auskochen lassen. Die Mineralmasse besteht aus 53 phosphorsaurer und 11,3 kohlensaurer Kalkerde, neben 1,2 phosphorsaurer Magnesia mit wenig Kochsalz und Fluorcalcium. Von der Hautbedeckung hat sich bei den niedern, Fischen und Amphibien, mehr erhalten, als bei den höher organisirten Säugethieren. Zur Unterscheidung dienen vorzugsweise Zähne und Bewegungsorgane, über deren Form wir daher etwas Allgemeines vorausschicken müssen.

Zähne bilden den festesten Theil des Skelets, und leisten daher auch der Verwesung den grössten Widerstand. Plinius (hist. nat. lib. 7 cap. 15) sagt: *dentes tantum invicti sunt ignibus, nec cremantur cum reliquo corpore.* Sie

galten daher schon im Alterthum als das einzig Bleibende im vergänglichen menschlichen Leibe, ja die Mythe stempelte sie zu Samenkörnern, in denen neues Leben schlummere. Ohne die Zähne würde die Kenntniss vieler fossilen Wirbelthiere nur eine sehr unvollkommene sein, denn glücklicher Weise sind es gerade auch diejenigen Theile, welche die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale bieten. Sie entstehen in besondern Säckchen (*Capsulae*) mit getrenntem Zahnkeime (*Pulpa dentis*) und Schmelzorgane. Zunächst bildet sich die Zahnpulpa zur Zahnform, auf welcher sich dann der Schmelz getrennt niederschlägt. Die ältesten Schichten berührn sich. Erst zuletzt treibt die Pulpa Wurzeln hinaus. Wir bemerken drei Hauptbestandtheile:

1. Schmelz (*Email, substantia vitrea*) überzieht die Krone, ist frisch glashart; selbst der fossile Schmelz der Mastodonzähne, welche doch so lange in den tertiären Bohnerzen begraben gelegen, gibt mit dem Stahle noch Funken! Das ist also fast die Härte des gewöhnlichen Glases. Er besteht bei Menschen aus 98 Proz. unorganischer Bestandtheile, worin phosphorsaurer Kalk die Hauptmasse ausmacht, neben etwas phosphorsaurer Magnesia, kohlensaurem Kalk und Fluorcalcium. Gefässe dringen nicht ein, oder doch nur ausnahmsweise, wie z. B. bei den Marsupialien, auch gibt der Schmelz der Rhinoceroszähne die zierlichsten mikroskopischen Bilder, und die Bruchfläche hat ein faseriges Aussehen, was auch das Mikroskop bestätigt.

2. Zahnsubstanz (Elfenbein, *Dentine*) bildet die grössere Masse und greift unmittelbar unter dem Schmelze Platz, ist aber weniger hart. Innen findet sich eine Höhle (Pulpahöhle), welche im lebenden Zustande von der die Zahnsubstanz bildenden Pulpa gänzlich erfüllt wird. Von der Pulpahöhle dringen bei niedern Wirbelthieren Markkanäle der verschiedensten Form in das Innere der Zahnsubstanz. Mikroskopisch besteht die Zahnsubstanz aus einer homogenen Masse, welche von feinen Röhrchen durchzogen wird, die von der Zahnpulpa und ihren Verzweigungen ausgehen und das ganze Elfenbein durchdringen. Innerhalb der Röhrchen sollen sich Kalksalze niederschlagen, man nennt sie daher Kalkröhren, mit deren Zahl auch die Härte zuzunehmen pflegt. Die mineralischen Bestandtheile betragen ansehnlich weniger als beim Schmelz.

3. Cement (Knochensubstanz, *crusta petrosa*) ist am weichsten und spielt bei den Zähnen verschiedener Thiere eine sehr verschiedene Rolle: bei gewissen Nagethieren, Wiederkäuern und Dickhäutern senkt sich das Cement von aussen in die Falten, Schlitze und Säcke des Schmelzes hinein, wie das Zahnbein von unten unter dem Schmelzbleche hinaufsteigt. Sie heissen, im Gegensatz von den einfachen, *Dentes compositi* (schmelzfaltige und blättrige). Dadurch wird beim Abkauen der wichtige Zweck erreicht, dass zwischen dem sich leichter abnutzenden Cement und Elfenbein die harten Schmelzlagen stets scharf hervorragen. Man könnte dieses Kronencement nennen, im Gegensatze von Wurzelcement, welches bei allen Zähnen die Wurzel und den Hals überzieht. Bis zum Halse reicht das Zahnfleisch. Bei jungen Thieren ist die Pulpahöhle noch sehr gross, und die Wurzel

nicht ausgebildet; mit dem Alter schreitet jedoch die Wurzelbildung vor, und mithin auch die Masse des Wurzelcements. Da die Wurzeln den Kieferknochen am nächsten liegen, so findet auch in ihrer Struktur bereits eine grosse Verwandtschaft mit der der Knochen statt: es stellen sich Knochenkörper und Knochenkanäle ein, die unter dem Mikroskop sich an ihren gezackten sternförmigen Rändern gut erkennen lassen; die Kanäle halten in der Regel keine vorherrschenden Richtungen ein, ja an der Wurzel der Haifischzähne bilden sie bereits ein vollkommenes Netzwerk. Bei den Säugethieren sind die Zähne in besondere Alveolen des Kiefers eingekeilt, mit dem Alter wurzeln sie darin immer fester, besonders bei solchen Thieren, die ihre Kronenfläche beim Kauen stark abnutzen. Oft haben die Zähne anfangs noch gar keine Wurzel (wie z. B. die Backenzähne des Bibers), sie stellen sich erst im Alter ein. Aber bei gewissen Thieren auch nicht einmal im hohen Alter, sie wachsen dann, wie die Stosszähne der Elephanten und die Schneidezähne der Nagethiere, in's Unendliche fort. Nach der Stellung im Maule unterscheidet man: Schneidezähne, meist meisselförmig, sitzen vorn in den Kieferspitzen, nehmen oben den Zwischenkiefer ein, der nur dem Menschen fehlt; Eckzähne, einspitzig, erreichen oft bedeutende Grösse, ragen dann aus dem Maule hervor und dienen als Waffe. Hinter den Eckzähnen folgen die Lückenzähne, und darauf die vordern und hintern Backenzähne. Sämmtlichen Zähnen, die hintern Backenzähne (Ergänzungszähne, *molares*) ausgenommen, gehen Milchzähne voraus; diese werden dann, sobald das Thier heranwächst, von den Ersatzzähnen (*praemolares*) verdrängt. Die Milchzähne sind nicht bloss kleiner, sondern bei den hintern auch etwas von den Ersatzzähnen verschieden. Gewöhnlich ist der letzte Ersatzzahn noch nicht da, während der erste hintere Backenzahn, dem kein Milchzahn vorausgeht, sich in voller Thätigkeit befindet. Da nun die Abkauung in den Backenzähnen von den vordern zu den hintern vorschreitet, so pflegt der letzte Ersatzzahn lange Zeit weniger abgenutzt zu sein als der erste der hintern Backenzähne. Nur bei Zähnen, die in's Unendliche wachsen, findet ein Vorausgehen der Milchzähne nicht statt, weil es unnöthig war. Von den Vögeln haben nur einige fossile Zähne. Bei Amphibien finden sich meist kegelförmige, denn sie dienen bloss zum Fassen. Allein es findet hier bei allen Zähnen ein stetiger Wechsel statt, daher treffen wir nur selten abgenutzte an. Sie sind entweder noch eingekeilt, oder bereits mit den Kiefern verwachsen, und dieses Verwachsen zeigt mannigfache Verschiedenheiten. Bei Fischen stehen die Wurzeln entweder in der Haut, wie bei den Knorpelfischen, und solche Zähne findet man dann häufig rings bis zum äussersten Wurzelende wohl erhalten; oder sie verwachsen ebenfalls mit den Kiefern, wie bei den Knochenfischen.

Um die Zähne mikroskopisch prüfen zu können, muss man sie vorbereiten: für die Lupe genügt eine Schliffläche auf gröbern Sandstein, die dann mit einem feinen Schleifstein polirt und auf Tuch und auf dem Ballen der Hand glänzend gerieben wird; für das Mikroskop muss man noch weiter diese polirte Fläche abschneiden und mit canadischem Balsam auf Glas

kleben. Das erfordert jedoch einige Uebung. Zu dem Ende macht man die Zahnplatte und Balsam auf der Glasplatte heiss, doch so, dass der Balsam nicht in's Kochen kommt. Die Blasen, welche dieser hat, nimm mit einer Nadelspitze weg. Nach einigen Minuten wird der Balsam so zähe, dass man spröde Fäden ziehen kann, dann ist es Zeit, die Zahnplatte auf den verdickten Balsam aufzudrücken. Hierbei gibt es gewöhnlich einige Blasen, doch bei gehöriger Menge Balsam lernt man die Blasen bald vermeiden. So aufgekittet lässt sich die Platte beliebig dünn schleifen und im durchfallenden Lichte betrachten. Die

Bewegungsorgane bestehen aus einer Reihe aneinander gelenkter Knochen, welche die Behendigkeit und Schnellkraft in bedeutendem Grade erhöhen. Was die Gelenkung betrifft, so ist bei den Vierfüssern die der vordern Extremitäten der der hintern entgegengesetzt: das Schulterblatt, mit welchem der Oberarm gelenkt, hat seine Gelenkfläche nach vorn, das mit dem Oberschenkel gelenkende Becken dagegen nach hinten; wenn daher Oberarm und Oberschenkel sich bewegen, so muss an der Schulter das Knie nach vorn, am Becken dagegen nach hinten gekehrt sein. Im Ellbogengelenk, worin sich Vorder- und Oberarm verbinden, kehrt sich dagegen das Knie nach hinten, am Hinterfusse aber, wo die entsprechenden Knochen, Oberschenkel und Tibia, sich berühren, nach vorn. Weiter richtet sich das Knie der Handwurzel nach vorn, während es im Fersenpunkt nach hinten liegt. Nur durch diese entgegengesetzte Spannung der Gelenke konnte dem Körper die gehörige Stütze gegeben werden, jede andere Anordnung wäre unzweckmässig gewesen. Was nun die Enden der Extremitäten selbst betrifft, so bestehen sie im ausgebildeten Zustande aus drei Gruppen kleiner Knochen: 1) aus den Hand- und Fusswurzelknochen, welche auf die untern Enden der vordern Röhrenknochen folgen, und die mannigfach durch Bänder verbunden eine zwar nachgiebige, aber doch sichere Befestigung bilden; 2) aus Mittelhand- und Mittelfussknochen, sie bilden beim Menschen den flachen Theil der Handfläche und Fusssohle; 3) aus Fingern und Zehen mit ihren Phalangen und Nägeln. Fünf ist die Grundzahl der Finger und Zehen. Beim Menschen wird der Gegensatz zwischen Fuss und Hand am grössten, und dadurch das Geschlecht leicht bestimmt; beim Affen dagegen am kleinsten, denn er hat eigentlich keine Füsse, sondern bloss vier Hände, was ihn auf das Baumleben anweist, mit den Händen kann er am leichtesten die Baumzweige erfassen, worin manche amerikanische Gattungen noch durch einen Wickel- oder Greifschwanz, eine fünfte Hand, unterstützt werden. Beim Bären ändert sich die Zahl zwar noch nicht, allein der Daumen wird schon sehr schwach in seinen Knochen, ja bei Katzen bildet dieser nur einen Stummel, sie haben an den Pfoten bloss vier vollkommene Zehen. Aber scharfe Krallen bewaffnen diese, und machen sie in Ermangelung eines fassenden Daumens geschickt, die Beute festzukrallen und den Körper beim Klettern zu halten. Mit der Verkümmerung der Zahl tritt noch ein weiterer Umstand ein: der Körper stützt sich nicht mehr wie beim Menschen auf die ganze Fusssohle (auf Fuss-

wurzel- und Mittelfussknochen), sondern die Sohle hebt sich von der Erde, und die Thiere laufen bloss auf den Finger- und Zehenphalangen. Wenn die Zahl auf drei herunter kommt, so bleiben die drei mittlern, Daumen und kleiner Finger fehlen; bei zweien fehlt noch der Zeigefinger, so ist es bei den Wiederkäuern, endlich bei den Pferden bleibt nur noch der Mittelfinger übrig. In beiden letzten Fällen sind zugleich die Mittelhand- und Mittelfussknochen ausserordentlich verlängert, stehen senkrecht in der Luft, selbst die ersten Phalangen berühren den Boden nicht, sondern nur die äusserste Fussspitze, wesshalb sie auch mit einem schuhförmigen Nagel (Huf) überkleidet sein musste. Fuss und Hand haben in diesem Falle keine Aehnlichkeit mit denen fünfzehiger Thiere, aber durch die grosse Vermehrung freier in der Luft stehender Gelenke mussten die Füsse sehr an Gelenkigkeit gewinnen, sie gehören daher zu den besten Läufern. Bei den Fledermäusen, deren Hände zum Flattern dienen, sind mit Ausnahme des sehr verkümmerten Daumens die Phalangen der Finger ausserordentlich verlängert, weil sich zwischen ihnen die Flughaut ausspannt. Werden die Extremitäten Schwimmorgane, so spannt sich zunächst zwischen den etwas lang gewordenen Zehenphalangen eine Schwimmhaut aus; reicht das nicht mehr aus, so vermehrt sich die Zahl der kleinen Knochen, und bildet eine aus lauter Knöchelchen bestehende Schaufel. Das Zahlengesetz der Phalangen wird dann ganz gestört, ja bei den Flossfedern der Fische kann man kaum noch die Analogien mit den Bewegungsorganen höherer Wirbelthiere auffinden. Was endlich das Flugorgan der Vögel betrifft, so beruht hier das Hauptvermögen auf der Stellung der Federn, der Vorderarm ist also fast bloss zu einer einfachen Stange umgewandelt, in welcher die Federn wurzeln, und in der man nur die schwächsten Fingerspuren wieder finden kann. Auch die Füsse haben eine ganz eigenthümliche Organisation, indem die Mittelfussknochen nur durch eine einzige grosse, unten mit mehrern Gelenkköpfen versehene Röhre (*tarsus*) vertreten sind.

Die Wirbelthiere gehen nicht ganz in die ältesten Formationen hinab, und zwar beginnt mit den Fischen die Reihe, ihnen folgen dann etwas höher die Amphibien, und zu allerletzt die Säugethiere. Zu einem festen Schlusse reichen übrigens die Beobachtungen noch keineswegs hin.

Erste Klasse.

SÄUGETHIERE. *MAMMALIA.*

Lagern vorzugsweise in den jüngern Formationen, denn erst im Tertiärgebirge treten sie in geschlossenen Reihen auf. Die wenigen Erfunde aus dem Bonebed des Lias, dem *Stonesfield-slate* und den Purbeckschichten von England stehen nur vereinzelt. Physiologisch zerfallen sie in zwei Gruppen: Monodelphen (δελφύς Gebärmutter), die ihre Jungen mit einem Mutterkuchen nähren und vollkommen zur Welt bringen; Didelphen, welche ihre

Jungen in einem Beutel austragen, also gleichsam zweimal gebären, und keinen Mutterkuchen haben. Zu diesen offenbar unvollkommenen scheinen alle jurassischen zu gehören. Auch die Monodelphen zerfallen nach der Form des Mutterkuchens in drei Unterabtheilungen: a) Affen, Fledermäuse, Insektenfresser und Nagethiere haben wie der Mensch einen scheibenförmigen Mutterkuchen, der nur an einer Stelle der Gebärmutter sich festsetzt; b) bei Fleischfressern und Robben umgibt er dagegen den Embryo gürtelförmig; c) endlich setzt er sich bei Edentaten, Dickhäutern, Einhufern, Wiederkäuern und Cetaceen mit vereinzelten Zotten in der ganzen Gebärmutter fest. Vielleicht ist es auch hier nicht zufällig, dass die Massen der Dickhäuter den Katzen, und diese wieder den Affen und Menschen vorausgehen.

Etwas tiefer in den Bau der Knochen eindringen zu können, muss man vor allen Dingen sich ein Skelet zu verschaffen suchen. Ich wähle dazu die Katze, koche sie zu dem Ende stark ab, um leichter auf angenehme und schnelle Weise die Knochen herauslösen zu können. Die Zusammenstellung zu einem Ganzen ist nicht nöthig, ja nicht einmal zweckmässig, da man die einzelnen Knochen zu jeder Zeit um und um zur Vergleichung besehen muss.

Jedes Skelet zerfällt in zwei durch den allgemeinen Bau wesentlich von einander verschiedene Theile: a) symmetrische Knochen (Rumpf), alle in der Medianlinie von der Kopfspitze bis zum Schwanzende gelegen; b) unsymmetrische (Gliedmassen), alle seitlich an die symmetrischen angeheftet. Die

Kopfknochen Tab. 1 Fig. 1 und 2 zerfallen in Schädelknochen, welche das Hirn, und Gesichtsknochen, welche die Stirn- und Nasenhöhlen umschliessen. Zu den

Schädelknochen gehören folgende sechs:

1. Hinterhauptsbein 5 (*os occipitis*) mit dem Hinterhauptsloch und zwei Gelenkknöpfen (*condyli*). Hat noch einen wirbelartigen Bau. Der Schuppentheil (*squama*) oben mit den Scheitelbeinen durch die Lambdanaht verbunden. Die Nahtgegend erhebt sich in einem starken Kamme zum Ansatz der Nackenmuskeln. Wo die Knochen zusammenstossen, trennen sich öfter kleine Zwickelbeine ab. Das vordere *foramen condyloideum* a an der Basis der Gelenkknöpfe dient zum Austritt des Zungenfleischnerven. Vor dem Hinterhauptsloch liegt der Basilartheil 5.

2. Scheitelbeine 7 (*ossa parietalia*) schützen das Gehirn von oben wie ein Dach; innen hinten zieht sich das knöcherne Hirnzelt (*tentorium*) hinab, welches die Hirnhöhle in zwei Theile theilt, einen hintern kleinern und vordern grössern. Unter sich durch die Pfeilnaht verbunden, mit den Stirnbeinen durch die Kronennaht, und mit dem Schläfenbein durch die Schuppennaht. Bei reissenden Thieren erhebt sich die Pfeilnaht zu einem hohen Kamme, bis zu welchem wegen der grossen Beissmuskeln das *planum semicirculare* hinaufrückt.

3. Keilbeine 6, 6' (*ossa sphenoidea*) schützen das Gehirn unten und seitlich. Bei dem Menschen nur eins vorhanden; und dies verwächst noch

zeitig mit dem *Occiput* zum Grundbeine (*basilare*); bei den Thieren aber zwei:

a) hinteres Keilbein 6; sein Körper, auf der Hirnseite mit dem Türkensattel, verwächst später mit dem Basilartheile des Hinterhauptbeines 5. In den Schläfengruben reichen die mittlern Flügel 11 (*alae majores*) zwischen Stirn und Schläfenbein hinauf bis zum untern vordern Winkel des Scheitelbeines. In der Wurzel der Flügel zwei Löcher: hinten das foramen ovale b, vorn das foramen rotundum c für den Durchtritt von Nerven. Die untern Flügel 25 (*processus pterigoidei*), schlechthin Flügelbeine, da sie häufig besondere Knochen bilden, setzen den Hintertheil der Gaumencrista fort und hängen mit der Wurzel der mittlern Flügel zusammen.

b) vorderes Keilbein 6'. Sein innen hohler Mittelkörper zwischen den Flügel- und Gaumenbeinen rings abgetrennt, hängt darüber mit den obern Flügeln 14 (*alae minores*) zusammen; sie bilden den Augenflügel mit dem *foramen opticum* e für den Sehnerv. Die Keilbeinspalte d liegt zwischen den Wurzeln aller drei Flügelbeine. Da die Gesichtsknochen der Thiere sich weit hinausstrecken, so tritt das complicirte Keilbein mit seinen vier Löchern b c d e viel deutlicher hervor als bei Menschen, wo man das *foramen rotundum* durch die untere Augenhöhlenspalte nur so eben wahrnehmen kann.

4. Schläfenbeine 12 (*ossa temporum*) sitzen bei Thieren nur sehr oberflächlich, und bestehen aus 4 Stücken: der Schuppentheil vorn schliesst innen ein kleines Loch in der grossen Hirnhöhle, sein Jochfortsatz mit der überknorpelten Gelenkfläche nimmt den Unterkiefer auf, ein herabhängender Fortsatz lässt den walzenförmigen Gelenkkopf nicht nach hinten rutschen; der Felsentheil hinten, welcher innen ein Loch in der kleinen Hirnhöhle schliesst, lässt sich an seiner harten rings abgetrennten Masse leicht erkennen, in ihm liegt das Labyrinth mit dem ovalen und runden Fenster; der Zitzenfortsatz 23 ist ausserordentlich verkümmert; dagegen bläht sich der Paukenknochen 26 (Trommelbein) blasenförmig auf, darunter steckt die grosse in zwei ungleiche Kammern getheilte Paukenhöhle. In der kleinern Kammer, zu welcher der Gehörgang führt, liegen die drei Gehörknöchelchen: aussen der Hammer, in der Mitte der Ambos, innen auf dem ovalen Fenster der Steigbügel. An der vordern Spitze des Paukenknochens mündet die Tuba Eustachii f, welche Luft in die Paukenhöhle führt. Hinten zwischen Felsen- und Hinterhauptsbein das foramen jugulare g, wodurch die Kopfblutader eindringt. Endlich hinter dem äussern Gehörgange das *foramen stylomastoideum* h.

5. Stirnbeine 1 (*ossa frontis*) schliessen die Schädelhöhle vorn. Innen befinden sich die Stirnhöhlen, tragen bei Wiederkäuern die Hornzapfen und verwachsen untereinander bei Menschen, Affen, Fledermäusen, Elephanten. Die Jochfortsätze stark entwickelt bezeichnen die Lage der Augen, schliessen sich aber nicht mit dem Jochbeine zu einem Ringe.

6. Siebbein (*os ethmoideum*) schliesst zwischen Stirnbeinen und vorderm Keilbein gelegen vorn in der Medianebene die Hirnhöhle. Zum

Durchgang der Riechnerven stark durchlöchert. Die obern Muscheln gehören dazu. Die Papierplatte desselben tritt in der Augenhöhle über dem Thränenbeine in einem kleinen Plättchen x zu Tage. Zu den

Gesichtsknochen zählen folgende neun:

1. Oberkiefer 18 (*maxillae superiores*) je mit fünf Zähnen verbinden sich mit allen Gesichtsknochen, und von ihrer Form hängt wesentlich die des Gesichtes ab. Sie sind innen hohl, der Jochfortsatz oberhalb der Backenzähne kurz. Der Unteraugenhöhlenkanal i kurz und weit.

2. Zwischenkiefer 17 (*ossa intermaxillaria*) je mit drei Schneidezähnen, trennen unterhalb der vordern Nasenlöcher die beiden Oberkiefer. Auf der Gaumenseite liegen die foramina incisiva o. Der Mensch hat sie vom Oberkiefer getrennt bis zum zweiten Fötalmonat.

3. Gaumenbeine 22 (*ossa palati*) schliessen sich nach hinten dem Gaumenfortsatze der Oberkiefer an. Beide zusammen bilden die knöcherne Gaumenplatte, an deren Hinterrande die Choanen (hintern Nasenlöcher) münden. Die senkrecht aufsteigenden Flügel in der Augenhöhle sind von zwei Löchern durchbohrt: das grössere hintere Gaumenkeilbeinloch k mündet zum Durchgang der Nerven in die Nasenhöhle: das kleinere, der vordere Gaumenkanal l, führt zu den zwei Gaumenlöchern m.

4. Thränenbeine 2 (*ossa lacrymalia*) sehr dünn, grenzen an Oberkiefer, Stirn, Gaumen, Siebbein, und werden vom Thränenkanal n, der in die Nasenhöhle mündet, durchbohrt.

5. Nasenbeine 3 (*ossa nasalia*), schmale Platten, die das knöcherne Dach der Nasenhöhle bilden.

6. Jochbeine 19 (*ossa zygomatica*) verbinden sich mit den Jochfortsätzen des Schläfenbeins und des Oberkiefers, stehen weit ab, um den gewaltigen Beissmuskeln (*temporalis* und *masseter*) Platz zu gewähren.

7. Pflugschar 16 (*vomer*) theilt die Nasenhöhle in zwei symmetrische Theile, man sieht ihn hinten an den Choanen am besten. Stützt den innern Nasenknorpel.

8. Muschelbeine (*conchae interiores*) nehmen in den Nasenhöhlen auf der innern Wand des Oberkiefers unter den Muscheln des Siebbeines Platz, bei scharfriechenden Thieren besonders stark labyrinthisch entwickelt. Sie sind von einer Schleimhaut überzogen, auf welcher sich die durch das Siebbein tretenden Riechnerven ausbreiten.

9. Unterkiefer (*maxillae inferiores*) mit je drei Zähnen bestehen aus zwei vorn durch eine Symphyse verbundenen Hälften. Verwächst bei Menschen frühzeitig und wölbt sich zum Kinnhöcker (*spina mentalis externa*) heraus. Hinten oben der bei Katzen stark entwickelte Kronenfortsatz (κορώνη Krähenschnabel) zur Anheftung des *temporalis;* hinten am aufsteigenden Aste der Gelenkfortsatz, bei Raubthieren mit walzenförmigem Kopf, der nur senkrechte Bewegungen erlaubt: bei Nagethieren comprimirt zur Bewegung nach vorn; bei Wiederkäuern rundlich zu freier Seitenbewegung. Im Innern des Knochens der Kieferkanal, zu welchem hinten innen das hintere, vorn aussen das vordere Kieferloch führt.

Das Zungenbein (*os hyoideum*) besteht aus einem Mittelstück (Körper), und jederseits zwei Seitenstücken (Hörner), von denen das obere beim Menschen als Griffelfortsatz (*processus styloideus*) innig mit dem Schläfenbeine verwächst, daher setzt es sich auch bei Thieren in der Nähe des Zitzenfortsatzes an.

Jeder **Wirbel** besteht aus:

a) Körper auf der Unterseite, mit einer vordern und hintern Scheibe, die sich insonders bei jungen Thieren leicht lostrennen. Die Gelenkfläche der vordern flach convex, der hintern flach concav.

b) Bogen, welcher das Rückenmark umschliesst, oben mit langem Dornfortsatz (*processus spinalis*) endigt, der als Hebel zur verticalen Bewegung der Säule dient; die Querfortsätze (*pr. transversi*) erleichtern dagegen die seitliche. Um jedoch Dislocationen zu verhüten, sind noch vier schiefe Fortsätze (*pr. obliqui*) mit Gelenkflächen vorhanden; die vordern zwei von einander entfernter stehend haben ihre Gelenkfläche oben, die hintern zwei einander mehr genähert unten; man nennt sie daher auch Gelenkfortsätze (*pr. articulares*). Bei manchen Thieren kommen noch accessorische Fortsätze, namentlich untere Dornfortsätze, vor.

Von den sieben Halswirbeln haben die ersten sechs an der Wurzel ihrer Querfortsätze ein Loch für die *arteria vertebralis* (Wirbelarterie), dasselbe entsteht durch Verwachsung des eigentlichen Querfortsatzes oben mit einem Rippenrudiment unten. Erster Wirbel heisst Atlas (Träger), Fig. 3, dessen Querfortsätze zum Ansatz starker Kopfmuskeln sich flügelförmig ausbreiten. Vorn die tiefen Gruben für die Gelenkknöpfe (*condyli*) des Hinterhauptsbeines, welche nur eine verticale Bewegung erlauben, oben jederseits ein Loch für den Ausgang eines Halsnerven. Zweiter Wirbel heisst Epistropheus (Axe) mit einem starken Zahnfortsatz auf der vordern Gelenkfläche, welcher seinen eigenen Knochenpunkt hat, weil er den fehlenden Körper des Atlas vertritt, der sich um ihn dreht. Der Dornfortsatz eine hohe Knochenlamelle gewährt dem *ligamentum nuchae* (Nackenband) mit elastischer gelber Faser Ansatz.

Von den 13 Rückenwirbeln haben die ersten 10 hohe Dornfortsätze für das Nackenband; die Querfortsätze, Theile des Bogens, bilden unten eine Gelenkfläche für das *tuberculum* der Rippe, während das *capitulum* derselben zwischen je zwei Wirbelkörpern seine Gelenkfläche findet. Die *incisura semilunata* für den Austritt der Nerven hinten an der Wurzel der Bögen sehr gross. Die hintern 3 Rückenwirbel werden den

sieben Lendenwirbeln immer ähnlicher. Diese sind ausserordentlich kräftig, weil auf ihnen die gewaltige Schnellkraft des Körpers beruht. Ihre Dornfortsätze kehren sich den Rückenwirbeln entgegen nach vorn, ebenso die langen Querfortsätze, deren Wurzel grossentheils am Wirbelkörper sich festsetzt; zugleich sind die Schiefenfortsätze auf der Hinterseite unten noch durch kurze accessorische Fortsätze unterstützt, die jede Verrenkung unmöglich machen.

Das Heiligenbein (*os sacrum*) besteht aus drei mit einander ver-

wachsenen Wirbeln, um dem Becken einen desto grössern Halt zu geben. Aber nur an die zwei vordern stützt sich das Darmbein mit seiner *facies auricularis*.

Die 8 ersten der 23 Schwanzwirbel gleichen noch Lendenwirbeln, aber mit nach hinten gerichteten Querfortsätzen, sie verkümmern immer mehr, zuletzt bleibt nur noch ein langer cylindrischer Wirbelkörper ohne Bogentheil, der an den beiden Enden durch je zwei Knötchen angezeigt ist. Ein kegelförmiges Knochenspitzchen bildet das Endglied.

Die Rippen, 13 Paare, haben oben ein Köpfchen (*capitulum*) zum Ansatz zwischen die Körper der Rückenwirbel, und darunter auf der Oberseite ein Höckerchen (*tuberculum*), das sich, wenn entwickelt, unter die Querfortsätze lehnt. Die wahren Rippen finden Ansatz zwischen zwei Stücken des Brustbeines, die falschen endigen unten nur mit Knorpeln.

Das Brustbein den Wirbeln gegenüber besteht aus 8 Stücken: das vordere *T*förmige heisst Handhabe (*manubrium*); das hintere längliche Schwertfortsatz (*pr. xiphoideus*); die zwischen liegenden Stücke bilden den Körper. Ein kleines Schlüsselbein (*clavicula*) steckt bloss im Fleische, und geht gern verloren.

Die hintern Extremitäten beginnen mit dem Bauchgürtel:

Das Becken (*pelvis*) besteht jederseits aus drei besondern Knochen, die in der Pfanne (*acetabulum*) zusammenstossen. Das längste vor der Pfanne gelegene Darmbein (*os ilei*) mit innerer und äusserer *spina* verwächst, wenn auch nicht innig, durch Synchondrose mit zwei Wirbeln des Heiligenbeins; das Sitzbein (*os ischii*) hinter der Pfanne endigt hinten mit einem Höcker (*tuber*); das Schambein (*os pubis*) unterhalb der Pfanne bildet den kleinsten Theil, beide, Sitz- und Schambein, schliessen ein rundes Loch (*foramen obturatorium*) ein. Uebrigens kann man nur bei jungen Thieren die Nähte erkennen. Die Pfanne nimmt den Kopf des Oberschenkels auf, hat daher oben ein starkes *supercilium*, unten innen aber einen tiefen, nach hinten geöffneten *sinus* für das *ligamentum teres*, welches den Oberschenkel festhält. Der Grund der Pfanne ist daher durchscheinend dünn, bei manchen Thieren sogar durchbrochen.

Der Oberschenkel (*femur*) hat oben einen freien, halbkugeligen Kopf mit flachem Grübchen (*foveola*) zur Anheftung des *ligamentum teres*, er fällt bei fossilen in der Epiphysenlinie leicht ab. Ihm gegenüber nach aussen liegt der grosse Schenkeldreher (*trochanter major*), dahinter eine tiefe Grube. Hinten unter dem Kopf ein wenig nach innen der *trochanter minor*, dessen Spitze auch leicht im fossilen Zustande abfällt. Das Mittelstück (Diaphyse) ist rund und schön gebaut, auf der Hinterseite mit deutlicher längslaufender *linea aspera*, dem Ansatz der Adductoren. Der untere ebenfalls leicht abfallende Kopf (untere Epiphyse) bildet eine in der Mitte vertiefte Rolle (*trochlea*) mit zwei Gelenkknorren (*condyli*), dazwischen hinten die Grube für die Kreuzbänder, vorn eine Rinne für die Bewegung der Kniescheibe.

Das Schienbein (*tibia*) hat oben am dicken Theile eine platte Ge-

lenkfläche für die Knorren des *femur*, im Ganzen von dreiseitiger Gestalt, die mediane Ecke (*tuberositas tibiae*) nach vorn gekehrt, von welcher sich die *crista* herabzieht. Unten die biconcave Gelenkgrube für den *talus*, innen reicht dieselbe tiefer hinab, um den innern Knöchel zu bilden, als aussen. Aussen hinten legt sich

Das Wadenbein (*fibula*) an, in der Mitte dünn, unten und oben aber plötzlich verdickt, unten reicht es über die *tibia* hinaus, gelenkt an die Aussenseite des *talus*, und bildet mit seinem Kopfe den äussern Knöchel.

Das Gelenk zwischen *femur* und *tibia* ist nach vorn durch einen besondern rundlichen Knochen, die Kniescheibe (*patella*), verstärkt, welcher in die Sehne der kräftigen Kniestrecker eingeschaltet ist. Hinten liegt über dem Knorren noch jederseits ein Sesambein.

Der Fuss hat nur 4 Zehen, denn der Daumen ist auf einen Stummel reducirt. Unter den Fusswurzelknochen (*tarsus*) zeichnet sich besonders 1) das Sprungbein (*talus*), ἀστράγαλος aus, oben hat es eine Rolle, auf welcher die *tibia* ruht, vorn innen auf der Daumenseite das *capitulum* mit langem Halse, worauf sich die concave Gelenkfläche des Kahnbeins legt, unten aussen auf der Kleinfingerseite kommt 2) das Fersenbein (*calcaneus*) zur Gelenkung, hinten in einen langen Höcker (*tuber*) gezogen, an den sich die Achillessehne setzt. Der vordere Fortsatz ist gerade abgestumpft und hierüber legt sich der drittgrösste Wurzelknochen 3) das Würfelbein (*cuboideum*), oben eben, unten stark cannelirt, dient vorn zum Ansatz der beiden äussern Zehen, von denen besonders der zweite eine grosse Gelenkfläche hat. 4) Das Kahnbein (*naviculare*) legt sich mit seiner hintern concaven Fläche an das *capitulum* des *talus* und bedingt so eine grosse Beweglichkeit der beiden innern Zehen. Vorn liegen 5) *cuneiforme tertium* (Keilbein) für den Mittelzehen, 6) *cuneiforme secundum* für den zweiten Zehen. Das *cuneiforme primum* ist verkümmert wegen des verkümmerten grossen Zehens.

Die Mittelfussknochen lassen sich leicht an ihren ebenen Gelenkflächen erkennen, die sie gegen die Wurzelknochen legen. An ihrem Unterende steht ein platter Gelenkkopf, der auf der Unterseite mit einer hervorragenden Kante versehen ist, woneben noch kleine isolirte Knöchelchen (Sesambeine) Platz nehmen. Die ersten Phalangen haben am Oberende eine dem Gelenkkopfe der Mittelfussknochen entsprechende Grube, vorn eine cannelirte Rolle, unten hinter der Rolle zwei hervorstehende Wärzchen zum Ansatz von Bändern. Die zweiten Phalangen haben am Hinterende oben einen stark vorspringenden Tuberkel, der sich auf der schief abgeschnittenen Gelenkfläche in einer vorragenden Kante fortsetzt; der vordere Gelenkkopf nicht cannelirt. Dadurch werden die dritten Phalangen (Krallenphalangen) sehr beweglich, sie haben auf ihrer Gelenkfläche unten einen starken Fortsatz, oben dagegen nicht, sind daher nach oben zurückziehbar. (Fig. 16.) Vorn eine Knochenscheide, worein die Kralle passt. Die Kralle selbst ist unten geschlitzt, besteht aber nur aus Hornsubstanz, und hat sich daher nicht fossil erhalten.

Die vordern Extremitäten beginnen mit dem Brustgürtel:

Das Schulterblatt (*scapula*) ist ein dünner platter Knochen mit wenig Diploe und sitzt frei im Fleische. In der Mitte aussen verläuft eine hohe Gräthe (*spina*), die vorn oben mit einer langen Spitze (*acromion*) endigt, an welche sich das bei Katzen nur verkümmert vorhandene Schlüsselbein setzt. Unten vorn findet sich noch eine kleine Nebenecke. Die Gelenkfläche ist flach und springt oben mit dem Schulterhaken (*pr. coracoideus*) vor.

Der Oberarm (*humerus*), dessen flacher Gelenkkopf nach hinten innen steht, hat vorn aussen einen dicken Höcker (*tuberculum majus*), innen einen kleineren (*tub. minus*); zwischen beiden der *sulcus intertubercularis* für die Sehne des *biceps*. Der ganze Kopf mit den beiden Höckern trennt sich bei jungen leicht los (*epiphysis*), die Diaphyse unten hinten ziemlich kantig. Unten eine breite Rolle, dahinter die tiefe *fossa supratrochlearis* für das *olecranon;* innen eine Knochenbrücke, unter welcher Nerven und Gefässe bei dem starken Gebrauch der Pfoten geschützt durchgehen.

Die Elle (*ulna*) liegt oben auf der Innenseite des *humerus,* unten auf der Aussenseite der Handwurzel. Oben ragt das *olecranon* hoch hinaus, welches in der *fossa* des Oberarmes sich stemmt. Darunter aussen der grosse halbmondförmige Ausschnitt, in welchem die Rolle des Oberarmes spielt, die unten auf dem Kronenfortsatze des Ausschnittes ruht. Das *olecranon,* an dessen Gipfel sich die Streckmuskeln heften, erlaubt nur eine Beugung und Streckung des Ellbogens. Aussen am Kronenfortsatze befindet sich der kleine halbmondförmige Ausschnitt, in welchem der obere Kopf des Radius sich dreht. Unten ist das Bein schlank, sein *processus styloideus* ragt weit hinab, und articulirt aussen mit dem *os pisiforme* und *triquetrum.*

Die Speiche (*radius*) ist umgekehrt oben dünner als unten: oben hat das *capitulum* mit elliptischer Pfanne in dem kleinen halbmondförmigen Ausschnitte der Elle ihren Platz, während das *tuberculum* innen darunter sich an den Schaft derselben schmiegt; in der untern Gelenkfläche ruht der Hauptwurzelknochen der Hand, das *naviculare.* Dreht sich die Speiche, so dreht sich die Hand mit; beugt sich dagegen die *ulna*, so beugt sich auch die Speiche mit.

Die Hand (Vorderfuss) hat zwar 5 Zehen, aber der Daumen ist doch sehr verkürzt. Mittelhandknochen (*metacarpi*) und Phalangen sind denen des Hinterfusses sehr ähnlich, aber kleiner, unter den Handwurzelknochen zeichnet sich hauptsächlich aus:

1) Das Kahnbein (*naviculare*) füllt die ganze Gelenkfläche am Radius aus, und wird beim Menschen durch zwei Knochen, *naviculare* und *lunatum*, vertreten. Es hat eine galgenförmige Gestalt. 2) Erbsenbein (*pisiforme*) liegt hinten auf der Kleinfingerseite, von länglicher Form, vertritt die Stelle des *calcaneus.* Zwischen beiden liegt in der hintersten Reihe 3) das dreieckige Bein (*triquetrum*); in der vorderen Reihe dagegen 4) das Hakenbein (*hamatum*) zum Ansatz für den fünften und vierten

Finger; 5) das Kopfbein *(capitatum)* für den Mittelfinger; 6) das kleine vieleckige Bein *(multangulum minus)* für den Zeigefinger, endlich 7) das grosse vieleckige Bein (*multangulum majus*) für den kleinen Daumen.

Der Mensch

mit Vernunft und Sprache begabt hat unter allen Geschöpfen allein ein Kinn. Er scheint den Schlussstein der Schöpfung zu bilden. Zwar wollte man schon früh Ueberreste, insonders von Riesen, in den tiefern Erdschichten gefunden haben, doch beruhte die Sache stets auf Täuschung. Häufig gaben die Knochen grosser Thiere die Veranlassung, namentlich die Backenzähne vom **Mastodon,** und allerdings war eine solche Deutung, so lange man von ausgestorbenen Geschöpfen nichts ahnete, sehr verzeihlich, denn die Zähne erinnern wirklich an Menschenzähne, aber erreichen ³/₄ Fuss Länge! Ja wer weiss, ob der alte Glaube an ein untergegangenes Riesengeschlecht hier nicht seine dunkeln Fäden anknüpft, denn schon Augustus hatte auf Capri eine Sammlung solcher Dinge (Sonst und Jetzt pag. 236).

Fig. 1.



Kleiner Backenzahn eines Mastodon.

Als man späterhin in den Petrefakten die Zeugen einer Sündfluth zu erkennen meinte, wurde natürlich nichts eifriger gesucht, als die Gebeine des vertilgten Menschengeschlechts. Scheuchzer war der glückliche Finder. Als er noch auf der Universität Alttorf (auf Lias gelegen) mit einem seiner Freunde spazieren ging, fand dieser einen grauen Kalkstein (Stinkstein der Posidonienschiefer) mit Gebeinen, die ihn mit panischem Schrecken erfüllten, und Scheuchzer erkannte darin zwei Menschenwirbel, Cuvier aber Wirbel des Ichthyosaurus!

Den grössten Ruf erlangte jedoch sein „*Homo diluvii testis, et theoskopos;* Beingerüst eines in der Sündfluth ertrunkenen Menschen. Zürich, 1726“, in den tertiären Süsswasserkalken von Oeningen am Bodensee gefunden. Beide, Wirbel und Beingerüst, sind auch in der „Kupfer-Bibel, in welcher die *Physica sacra* oder geheiligte Naturwissenschaft derer in der Heiligen Schrift vorkommenden natürlichen Sachen deutlich erklärt und bewährt von J. F. Scheuchzer. Ulm 1731“, wieder abgebildet und beschrieben.

Heute erscheint es uns freilich fast unerklärlich, dass ein Arzt und Naturforscher, wie Scheuchzer, mit solcher Blindheit geschlagen sein konnte, allein noch viele seiner Nachfolger erkannten ebenfalls das Richtige nicht, und erst G. Cuvier wies dem allerdings merkwürdigen Geschöpfe seinen wahrhaften Platz unter den Fröschen als Salamandra gigantea an.

Als im Anfange unseres Jahrhunderts die Versteinerungen endlich in

ein richtiges Licht gestellt waren, suchte man zwar nicht mehr nach Sündfluthsmenschen, dagegen nach Präadamiten, die 1655 schon LE PEYRÈRE aus dem ersten Capitel der Genesis abzuleiten versuchte. Ein Skelet im Meerwasserkalke von Guadeloupe, das Dr. KÖNIG (Transactions of the philosoph. Society 1814) abbildete und beschrieb, lenkte auch alsbald die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich. Hier haben wir nun zwar unzweifelhaft ein wahrhaftes Menschengerippe in festem Kalkgestein, allein das Gestein liegt ganz oberflächlich, wird sogar von der Springfluth bedeckt, und bildet sich noch fortwährend unter den Augen der Bewohner. Die Reste gehören also ohne Zweifel einer verhältnissmässig neuen Zeit an, oder können zum wenigsten keinen Beweis für ein hohes Alter des Menschengeschlechts abgeben. Man musste sich also nach bessern Beweisen umsehen.

SCHLOTHEIM glaubte eine Zeitlang diese in den Spalten des Zechsteingypses zwischen Köstritz und Kaschwitz an der Elster gefunden zu haben (Petrefaktenkunde 1820 pag. 1). Diese Spalten sind von Diluviallehm erfüllt, in welchem Menschenknochen in Gesellschaft mit *Rhinoceros tichorhinus*, *Elephas primigenius*, *Hyaena spelaea* bis in 30 Fuss Tiefe vorkommen. Allein zugleich traf man auch viele Knochen von Hunden, Wieseln, Hasen, Hamstern, Eichhörnchen, Ratten, Haushühnern, Eulen, Fröschen. Diese sind entschieden nicht fossil, haben noch viel Gallerte wie die Menschenknochen. Das hat denn auch SCHLOTHEIM selbst wieder zu anderer Ansicht gebracht (Nachträge zur Petrefaktenkunde 1822 pag. 1) und heute wird keiner mehr sie für wirklich fossil halten. Vielleicht lässt sich dasselbe von dem *l'homme fossile* im vulkanischen Tuffe des Mt. Denise bei Le Puy en Velay geltend machen (Aymard, Bull. géol. Fr. 1848 VI. 54). Fehlt es nun auch in solch lockern Gebirgen öfter an jeder Sicherheit, so sind doch andererseits im ächten Diluviallehm Menschenschädel gefunden, die wie der Canstatter, der 1700 auf Befehl von Eberhard Ludwig ausgegraben im Stuttgarter Naturalienkabinet noch aufbewahrt wird, die Kennzeichen wahrer Fossilität an sich tragen (Quatrefages, Compt. rend. 1873 Bd. 76 pag. 1315). Die Amerikaner sprechen sogar von einem Tertiärmenschen, der 130 Fuss tief bei den riesigen Wasserbauten der californischen Goldwäschen gefunden wurde. WHITNEY (Aurifer. Grav. in den Mem. Mus. of Compar. Zool. 1879 VI. pag. 268) bildete den berühmt gewordenen „Calaverasschädel“ ab, der unter 90 Fuss Lavaströmen tief im goldhaltigen Kiese lag, von Steinwaffen und Mastodonknochen begleitet. Er scheint ächt fossil zu sein, da die Analyse 34 phosphorsauren und 62 kohlensauren Kalk ergab.

Geringere Wichtigkeit darf man auf die Menschenknochen in den Bärenhöhlen legen. Denn hier mischt sich auch so vieles nicht Fossile bei, und die Menschengebeine stehen meist dem Neuesten darunter so nahe, dass man sich in der That wundern muss, wie man diesen Dingen so viel Gewicht beilegen mochte. Wiewohl sich auf der andern Seite nicht leugnen lässt, dass die Erklärung viel Schwierigkeit macht, wie die Gebeine, nicht selten in ganzen Skeleten, in die Höhlen hineingekommen seien. Oft bleibt kein anderer Ausweg, als anzunehmen, die Menschen haben darin gewohnt.

So war es z. B. in der Erpfinger Höhle, südlich von Tübingen, wo man sogar noch Reste eines Feuerherdes wahrgenommen hat. Auf ein ganz neues Feld führen uns dagegen die

Kunstproducte. Unsere Archäologen unterscheiden in dieser Beziehung eine Stein-, Erz- und Eisenformation; und gerade die ältesten ganz roh behauenen ungeschliffenen Feuersteine fand Boucher de Perthes unter dem Lehm im Kiese des Sommethales bei Abbeville und Amiens in der Picardie, neben Mammuth- und Rhinoceros-Resten. Die Feuersteine sind so roh bearbeitet, dass man selbst die besten als Kunstproducte angezweifelt hat. Leider kommen auch sie nicht blos in der untersten Diluvialschicht, sondern durch die ganzen obern Lager zerstreut vor, was immerhin zur Vorsicht mahnen muss. Doch hat Prestwich (Phil. Transact. 1861 vol. 150 pag. 227) sich bestimmt von der Thatsache überzeugt; und wäre das Gebirge wirklich unverritzt, dann müsste der Mensch mit den Mammuthen zusammen schon die Erde bevölkert haben, was an sich gar nicht unwahrscheinlich ist. Zu Beauce bei Thenay (Loire-et-Cher) werden sogar im mittlern Miocän, wo die grossen anthropomorphen Affen liegen, Feuersteingeräthe gefunden. Aber man vergesse bei diesen Beweisen nicht, wie leicht Kunstproducte in die Erde an Orte gerathen, wo es einem ganz unbegreiflich scheint, und wie leicht fossile Knochen vom Wasser ausgewühlt und auf secundäre Lager geführt werden. Bedenklich ist der Streit in der französischen Akademie (Compt. rend. 1863 LVI. 782, 810, 937), und Falconer erklärt in der Times geradezu, dass alle *haches* aus der *couche noire* von *Moulin-Quignon* unächt seien. Auch E. de Beaumont leugnete die Gleichzeitigkeit der Kunstproducte mit Mammuthsknochen. Von den bearbeiteten und mit rohen Zeichnungen überkritzelten Gebeinen (wie sie sich namentlich in südfranzösischen Höhlen finden) rede ich nicht, denn sie lassen für die Erklärung einen noch weitern Spielraum (Robert, Compt. rend. 1864 LVIII. 673).

Der **fossile Mensch** ist damit wieder in den Vordergrund getreten, die Vor- und Jetztwelt rücken immer näher an einander, und schon gibt es eine Zwischengeschichte, von welcher Geologen wie Historiker Aufklärung erwarten. Lyell (pag. 16), der alte Meister auf diesem Gebiet, vertheidigte die Sache nachdrücklich: er knüpfte an die Pfahlbauten in den Schweizer Seen und die Küchenabfälle (*Kjökken möddinger*) der dänischen Küsten an; ging zu den Scherben über, welche bei den Bohrungen im lössartigen Nilschlamm aus 22 Meter Tiefe heraufgeholt wurden, und kam dann mittelst der Korallenriffe von Florida und eines Menschenskelets im Missisippidelta, das unter vier Waldschichten 5 Meter tief lag, auf Zeitläufe, die nach Jahrtausenden zählen. Aber alles das ist noch keine Mammuthszeit, auch kann ein Knochen im Löss des Rheinthales wie im Missisippischlamm von Natchez kaum etwas beweisen, wenn er noch so tief läge, denn gerade der Lehm ist der gefährlichste Feind gegen alle Sicherheit der Beobachtung. Wenn man ferner erwägt, dass in den Höhlen die frischesten Knochen schon nach wenigen Jahrzehnten sich dick mit Stalactiten bedecken, so hat man in Deutschland solche Erfunde wohl mit Argwohn betrachtet. Ein einziger

Blick in die Gailenreuther- oder Erpfinger Höhle (Geologische Ausflüge pag. 185) genügt, um die Gefahr der Schlüsse zu bekunden; das Vorkommen von Kunstproducten mit fossilen Thierknochen (Sicilien, Südfrankreich, Belgien, England, Württemberg) kann nicht angezweifelt werden, wohl aber die Richtigkeit der Folgerungen. Blos Saint-Acheul und Abbeville machen uns stutzig, weil dort die „Kelte“ unter mächtigem Lehm im ächten Diluvialkiese zu liegen scheinen. Auf den neuerlichst gefundenen Unterkiefer (L'ancienneté de l'homme, traduit par Chaper p. 151) ist nur geringes Gewicht zu legen. Endlich kommen die

Schädel selbst in Betracht. Bekanntlich ging ihr gründlicheres Studium von Blumenbach (Decas collection. suae craniorum prima — quinta 1790—1808) aus, und wurde besonders durch Retzius (Müller's Archiv Anat. Physiol. 1845 pag. 84; 1859 pag. 106) vervollkommnet. Derselbe unterscheidet *Gentes dolichocephalae* mit langem (Länge zur Breite wie 9 : 7) und *brachycephalae* mit kurzem (8:7) Schädel; und jeglicher zerfällt wieder in *Orthognathae* mit senkrecht abfallenden und *Prognathae* mit schief vorragenden Kiefern. Je mächtiger die Hirnschale entwickelt ist, desto mehr erscheinen die Gesichtsknochen nur als unbedeutender Anhang, und die berühmte Camper'sche Gesichtslinie nähert sich 90°: so gross ist der Winkel, welchen eine die Stirne berührende Medianlinie mit der Gaumenbasis macht, die durch den *meatus auditorius externus* zum *fundum narium ossearum* geht. Während die Gesichtslinie bei Negern auf 70° herabsinkt, steigert sie sich bei dem Kopf des olympischen Jupiters von Phydias sogar über 90° hinaus. Die Länge des Schädels wird hauptsächlich durch ein Ueberragen des grossen Gehirns über das kleine auf der Hinterseite bedingt, während bei den Brachycephalen dasselbe nur deckt, und bei den Thieren endlich nach vorne tritt. Celten und Germanen im Westen Europa's zählen wie die Araber und Hindus zu den orthognathen Dolichocephalen; dagegen Slaven, Ungarn, Basken und Etrurier zu den orthognathen Brachycephalen. Die Völker des Caucasus, wozu Blumenbach uns stellte, sind zwar orthognath, aber brachycephal, dagegen die Chinesen, einst für den Hauptstamm der Mongolen gehalten, dolichocephal, aber prognath. Erst die eigentlichen Mongolen, Tartaren, Malaien und Polynesier gehören zu den brachycephalen Prognathen, während die Neger prognathe Dolichocephalen sind. Amerika's Völker haben jenseits der Cordillere kurze, diesseits lange Köpfe. Auffallen muss es dabei, dass die alten Caraiben auf den Antillen, die Guanchen auf den Canarien, sammt den Kopten, Nachkommen der Aegyptier mit Farbe wie braungegerbtes Leder, an die dolichocephalen orthognathen Juden anschliessen. Retzius wurde bei dieser Völkerähnlichkeit an Plato's Atlantis im Timäus erinnert, was Solon von ägyptischen Priestern erfuhr. Nilsson fand in den nordischen Gräbern mit Steinwaffen Brachycephalen, mit Metallen dagegen Dolichocephalen, und ein von Dr. Schaaffhausen (Müller's Archiv 1858 453) beschriebenes Skelet aus einer Lehmspalte des Uebergangskalkes im Neanderthale zwischen Düsseldorf und Elberfeld hatte im lang elliptischen Schädel ausserordentlich starke Stirnhöhlen, was ein wildes Hervortreten der Augenbrauenbogen

bedingte, während die abgeplattete Stirn stark zurücktritt. Als Huxley ihn zu Gesicht bekam, rief er sogleich aus, ihm sei noch kein affenähnlicherer Schädel bekannt geworden. Je emsiger man jedoch Schädel misst und vergleicht, desto mehr wird erkannt, dass mit den Knochen allein nicht viel anzufangen sei, man müsste auch Farbe der Haare und Augen kennen. Damit spielt aber die Sache auf ein ganz anderes Gebiet hinüber, dessen sich die heutigen „Anthropologen“ mit ganz besonderm Eifer bemächtigt haben.

Erste Ordnung:

Vierhänder. *Quadrumana.*

Die Affen, Tropenbewohner wie die Palmen, sind durch ihre vier Hände ausschliesslich auf ein Baumleben angewiesen, das bei einzelnen sogar noch durch einen Wickel- oder Greifschwanz erleichtert wird. Neuholland fehlen sie. Was von ihnen nach dem Tode den Raubthieren entging, vermoderte im Laube der Urwälder. Lange hat man daher ihre Ueberreste vergeblich gesucht, denn was ältere Petrefaktologen davon angaben, beruhte auf grober Täuschung. Endlich fanden Baker und Durand 1836 *Semnopithecus* in ihrem heutigen Vaterlande, in den Vorbergen der Himalayakette am Sutledj, wo später Kieferstücke von *Palaeopithecus Sivalensis* auf Grössen wie *Gorilla* hindeuten; Lund in den brasilianischen Höhlen *Protopithecus*, worein sie wahrscheinlich von wilden Thieren geschleppt wurden. Die Formen, obgleich ein wenig grösser, schliessen sich so eng an die dort lebenden an, dass kaum eine scharfe Grenze gezogen werden kann. Jedoch haben in den Tropen die Erfunde nicht das Interesse, wie bei uns in Europa, wo Affen jetzt nicht mehr leben, ausgenommen den einzigen isolirten Felsen von Gibraltar, in dessen Wäldern noch *Inuus sylvanus* gehegt wird, derselbe, welcher auf der gegenüberliegenden afrikanischen Küste sein Vaterland hat. In der Vorzeit war ihre Verbreitungssphäre nach Norden viel grösser, denn man fand Reste in Südfrankreich, Griechenland, Württemberg, ja selbst in England.

Pliopithecus antiquus (Blainv., Ann. scienc. nat. 2. sér. VII. tab. 9 fig. 1), ein vollständiger Unterkiefer mit 16 Zähnen, von Lartet 1857 in den Süsswassermergeln zu Sansan bei Auch unter dem 43.° in der zweiten Säugethierformation entdeckt. Er soll mit keinem lebenden völlig übereinstimmen, doch die fünf Höcker des letzten Zahnes auf seinen nächsten südlichen Nachbar *Inuus* hinweisen.

Am Fusse des Pentelicon bei Pikermi fanden bayerische Soldaten ein Oberkieferbruchstück, das Andr. Wagner *Mesopithecus Pentelicus* nannte (Abhandl. Math. Cl. Münch. Akad. Wiss. 1843 III. pag. 153 Tab. 1 Fig. 1). Von den 16 Zähnen, die einen Affen der alten Welt bekunden, waren nur die zwei vorletzten mit je vier Hügeln erhalten. Die weiten Nasenlöcher näherten ihn dem indischen *Hylobates*, die Zähne glichen aber mehr dem *Semno-*

pithecus, mit welchem er nach Beyrich (Abh. Berl. Akad. 1860) vollständig übereinstimmt. Besonders nahe steht ihm der heilige *Semn. entellus*, der noch heute auf dem asiatischen Festlande am weitesten nach Nord und West vordringt, so dass der griechische Affe, mit *Hippotherium* und *Dinotherium* zusammen vorkommend, dort seine nächsten Verwandten hat. Gaudry fand ein vollständiges Skelet.

Sogar in der Stadt Montpellier wurden 1849 einzelne Zähne des *Semn. monspessulanus* Gervais (Zool. et Paléont. franç. tab. 1 fig. 7—12) ausgegraben, der im lebenden *Semn. nemaeus* seinesgleichen finden soll.

Es ist ausserordentlich schwer, Einzelnes richtig zu deuten. Seit 1840 machten die zwei Zähne des *Macacus eocenus* (Owen, Ann. of nat. hist. IV. 191) aus dem Londonthon von Kyson in Suffolk, 52. ° n. B., Aufsehen. Sie werden sogar 1861 (Owen, Palæontology 347) zu einem besondern Geschlecht *Eopithecus* (*dawnape*, Dämmerungsaffe) erhoben, und jetzt für einen Pachydermen *Hyracotherium* erklärt (Lyell, l'Ancienneté de l'homme pag. 531)! Entgegengesetzt ging es den Zähnen aus der zweiten Säugethierformation unserer Bohnerze (Sonst und Jetzt pag. 245), sie wurden allgemein dem Menschen zugeschrieben. Und was kann auch ähnlicher sein, als nebenstehendes Stück, sobald man sich vom allgemeinen Eindruck leiten lässt. Aber kaum hatte sich der schöne Unterkiefer vom



Fig. 2. Affenzahn.

Dryopithecus Fontani (Lartet, Compt. rend. 1856 XLIII) im mittlern

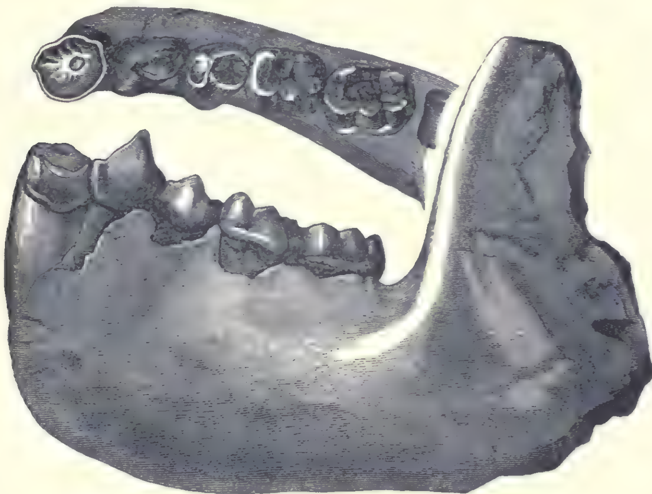


Fig. 3. Unterkiefer vom Dryopithecus Fontani.

Miocän bei St. Gaudens (Ht. Garonne) am Nordrande der Pyrenäen gefunden, so ward es klar, dass wir es auch hier auf der Alp mit Affen zu thun haben, die den menschenähnlichsten Primaten zur Seite stehen. Damit sind unerwartet Aussichten eröffnet, welche einst die Verwandtschaft des Menschen mit den Affen auf unserm Boden in's Licht setzen könnten. Meint

doch schon der einsichtsvolle Gaudry (Enchaînements du Monde animal 1878 pag. 241), dass die roh geschlagenen Feuersteine, welche der Abt Bourgeois im mittelmiocänen Calcaire du Beauce bei Thenay (Loire-et-Cher) fand, vom *Dryopithecus* geformt sein könnten! Noch herrscht darüber heftiger Streit. Allein so hoch der *homo sapiens* durch Intelligenz über jeglichem Thiere steht, so bedeutungslos wird der körperliche Unterschied, welcher ihn vom Affen trennt; und noch ist der irdische Schauplatz keineswegs so ausgebeutet, dass mit der Zeit diese an sich schon so engen Grenzen nicht noch enger an einander treten könnten. Nicht einmal im Hirn und dessen Windungen, was Owen so lange meinte, kann man eine wesentliche Verschiedenheit nachweisen.

Von Steinheim beschrieb Hr. Prof. Fraas (Württ. Jahresh. 1870 XXVI. 152 Tab. 4 Fig. 1) vier Unterkieferzähne eines *Colobus grandaevus*, der sich an die mittelafrikanischen Teufelsaffen anschliesst. *Macacus pliocenus* Owen von Essex soll dagegen mehr dem lebenden *M. sinicus* verwandt sein. Auch im Arnothale kommt noch spät im Diluvium mit *Elephas meridionalis* ein *Macacus priscus* vor (Forsyth. Atti della Soc. ital. sc. nat. XIV. April 1872), der auf einen Anschluss an die nordafrikanischen Species hindeuten könnte.

1. **Affen der alten Welt** mit 32 Zähnen und schmaler Nasenscheidewand, *Katarhini* (Geoffroy, Arch. Mus. 1843 II. 485), treten in ihren ungeschwänzten Arten dem Menschen am nächsten. Lange galt der Orang-Utang (*Pithecus satyrus*) von Borneo als der Waldmensch, welcher in der Jugend menschenähnliche Eckzähne zeigt, aber im Alter durch seine gewaltigen Fresswerkzeuge sich so in das Thierische zurückentwickelt, dass man erwachsene Individuen anfangs unter dem Namen *Pongo* für eine besondere Species hielt. Auch der indische Gibbon (*Hylobates*) hat viel Menschenähnliches, doch bleibt er klein, und die schlanken Arme hängen bis zu den Knöcheln herab. Bis zum Knie reichen sie dagegen beim Chimpanse, *Simia troglodytes*, von Guinea mit übermenschlicher Grösse, dessen letzter Backenzahn drei Wurzeln hat, wie beim Australneger. Sie galten für die Troglodyten der Alten (Plinius V. 8), wozu noch ganz unerwartet durch den Missionär Savage 1847 der *Gorilla* von den Ufern des Gabon unterm Aequator kam. Γορίλλας hiess der carthagische Admiral Hanno die wilden behaarten Menschen, welche an den Felsen eines See's herumkrochen, Steine warfen und um sich bissen. Die Männer entwischten durch ihre Schnelligkeit, und um zu den Weibern zu gelangen, musste man sie tödten. Plinius (VI. 36) nennt sie Gorgonen; ihre behaarten Felle wurden Wunders halber im Tempel der Juno aufgehängt, und waren bis zur Eroberung von Carthago zu sehen. In den glänzenden Abbildungen von Geoffroy (Archives du Muséum 1861 X) meint man die Hand und den Fuss eines Riesen vor sich zu haben. Huxley (Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur 1863, übersetzt von Carus) lässt daher die Skelete von Gibbon, Orang, Chimpanse, Gorilla, Mensch in der Stufenleiter folgen. Auch unser schwäbischer Waldaffe (*Dryopithecus*) gehörte zu dieser Reihe. Alles, was sich bei uns bis jetzt fossil fand, schliesst sich diesen an.

2. **Affen der neuen Welt** mit breiter Nasenscheidewand, *Platyrhini*, haben dagegen einen vordern Backenzahn mehr, also 36 Zähne. Auch bei den fossilen gilt dieses Gesetz, obwohl das ausgestorbene Geschlecht *Protopithecus* die grössten dortigen Affen, die Brüllaffen *Mycetes*, mit welchen sie Verwandtschaft zeigen, an Grösse übertrifft. Die Zunahme der Zähne um vier scheint für ältere Geschöpfe in der Entwicklungsreihe zu sprechen. Nur der kleine Seidenaffe (*Hapale*) in Brasilien hat 20 Backenzähne, also im Ganzen 32, aber schon makiartig vielspitzig.

Lemurini, Maki, beginnen die Reihe der Halbaffen *Prosimii*, die von Sonnerat auf Madagaskar entdeckt wurden, wo das sonderbare Ai-Ai (*Chiromys*) lebt, mit 2 meisselförmigen Schneidezähnen, wie Nagethiere. Rütimeyer (Neue Denkschr. allg. Schweiz. ges. Naturw. 1862 XIX. Tab. 5 Fig. 87) bildet ein Oberkieferstück mit den drei hintersten Backenzähnen von einem *Caenopithecus lemuroides* ab, der eine Zwischenstellung zwischen Maki und brasilianischen Brüllaffen einnehmen soll. Er lag in den eocänen Bohnerzen des Jura von Egerkingen. Besonders reich sind die obereocänen Phosphorite auf dem Juraplateau des Quercy, wo sie fleckenweise in Bohnerzspalten liegen (Filhol, Ann. des scienc. géol. 1876 VII), und in den Departements Lot, Tarn-et-Garonne und Aveyron ausgebeutet werden. Von *Palaeolemur* fand sich ein Schädel, und *Necrolemur* (νεκρός todt) soll ein wahrer Lemuride sein. Da jetzt auch lebende Lemuren in Afrika bekannt sind, hat ihre frühere Verbreitung nichts Auffallendes mehr. Man meint sogar, dass das kleine *Adapis Parisiensis*, welches Cuvier (Oss. foss. III. 265 tab. 51 fig. 4) zu den *Pachydermen* stellte, besser hierher gehöre. Cope (Bulletin of the United States geol. Surv. 1874 No. 1 pag. 22) beschrieb sogar aus Colorado Kieferreste eines *Menotherium lemurinum*, welches der erste Lemuride der neuen Welt sein soll.

Galeopitheci, Pelzflatterer, auf den Südsee-Inseln machen durch ihre Bewegung den Uebergang zu den Fledermäusen. Gar sonderbar kammförmig sind ihre Schneidezähne (Owen, Odontogr. tab. 115) gezackt.

Zweite Ordnung:

Flatterthiere. *Chiroptera.*

Bei den Fledermäusen sind die Metacarpen und Phalangen der Vorderfüsse sehr verlängert, weil sich zwischen ihnen eine nackte Flughaut ausbreitet, die den ganzen Körper bis zur Schwanzwurzel wie ein Schirm umgibt. Nur der Daumen ist kurz und mit scharfer Kralle versehen, mittelst welcher sie sich anklammern. Ihre vielspitzigen Zähnchen können gar leicht mit Insectivoren verwechselt werden. Nächtliche Thiere suchen sie am Tage und besonders im Winter finstere Schlupfwinkel. Aus dem Trou de la Baume bei Vesoul konnten 800 Cubikmeter bisamartig riechender Koth als wichtiger Dünger gehoben werden. Man findet daher ihre Knochen in Höhlen und Spalten der Erde gar häufig, aber meist nicht fossil, obgleich

viele derselben als fossil ausgegeben werden. Die aus den Bärenhöhlen möchten wohl alle nicht fossil sein, selbst die Reste aus den tertiären Schiefern von Oeningen und Weissenau stehen den bei uns lebenden Formen so nahe, dass ein Theil derselben leicht noch angezweifelt werden könnte, wenn man berücksichtigt, wie leicht bei so kleinen Knochen Täuschungen möglich sind. Jedenfalls knüpft sich an keinen Fund ein besonderes petrefaktologisches Interesse. Cuvier legte jedoch auf die ächt fossile *Vespertilio Parisiensis* (*Serotinoides antiquus* Blainv.), die er nach langem vergeblichen Suchen in Gyps vom Montmartre fand, ein Gewicht (Discours sur les révolutions de la surface du Globe tab. 2 fig. 1. 2), weil man bis dahin glaubte, sie hätten wie die Affen vor der Fluth nicht gelebt. Owen gibt zwei Zähne von Kyson, Wagner aus der Knochenbreccie von Cagliari. Einen vortrefflich erhaltenen Flügel, sogar noch mit angedeuteter Flughaut, fand Saporte im Gypsmergel von Aix in der Provence, welchen Gervais *Vesp. aquensis* nannte. Reste von *Rhinolophus antiquus* liegen in den Phosphoriten von Quercy in solcher Menge, dass sie förmliche durch Apatitmasse cementirte Breccie bilden, von der man bei Crégols mehrere Hundert Cubikmeter gewinnen konnte.

Dritte Ordnung:

Raubthiere. *Ferae.*

Sie zeigen uns besonders deutlich die auffallenden Veränderungen, welche die Erde noch in der letzten Epoche erlitten haben muss. Bei keinem Säugethiere finden wir die grösste Kraft im kleinsten Raum so concentrirt als hier. Vor der Schöpfung des Menschen waren sie daher die Herren der Erde, und weit über den nördlichen Erdkreis verbreitet. Die Elasticität ihrer Sehnen in Verbindung mit einem kräftigen Knochenbau gewähren dem Körper grosse Schnellkraft, gepaart mit Zähigkeit des Lebens. Ihr Skelet kann um so mehr als passender Typus genommen werden, da sie von mittlerer Grösse leicht zugänglich sind. Sie zerfallen in zwei Gruppen: a) Carnivora, Fleischfresser, mit gürtelförmigem und b) Insectivora, Insektenfresser, mit scheibenförmigem Mutterkuchen.

a) **Carnivora** sind für uns bei weitem die wichtigsten: sechs kleine Schneidezähne unten und oben, sehr stark hervortretende Eckzähne (Fangzähne) von konischer Form, und mehrspitzige Backenzähne, nach deren Verschiedenheit man auf die Nahrung schliessen kann. Das Scharniergelenk lässt nur eine Bewegung der Unterkiefer von unten nach oben zu.

1) Katze. *Felis.*

Mit der geringsten Zahl von Backenzähnen, die spitzig blos zum Zerreissen der Nahrung geeignet sind. Die sechs Schneidezähne oben und unten

mit starker comprimirter Wurzel sind auffallend klein; dadurch werden die 4 Eckzähne, innen hinten mit einer markirten Kante, zum Reissen und Einhauen um so wirksamer. Von den vier Zähnen in jeder Oberkieferhälfte ist der vordere (erste) einspitzig aber auffallend klein, was den Eckzähnen eine um so freiere Stellung und bessere Wirkung gibt; der zweite zweiwurzelig und einspitzig mit unbedeutender Nebenspitze an der Wurzel; der dritte, Fleischzahn (*Carnassière*) genannt, hat vorn auf der Innenseite einen vorspringenden Höcker mit besonderer Wurzel, das Blatt aussen drei Zacken mit zwei Wurzeln; hinten innen steht noch ein ganz kleiner Höckerzahn (Kornzahn). Von den drei Unterkieferzähnen haben die zwei vordern Lückenzähne eine Hauptspitze, der hintere dem Fleischzahn entsprechende zwei Spitzen. Blos diesem geht kein Milchzahn voraus, er ist also ein ächter hinterer Backenzahn (Ergänzungszahn), während der obere Fleischzahn einen kleinen höckerigen Milchzahn verdrängt. Besonders charakteristisch ist der weite Abstand des brückenförmig nach oben gebogenen Jochbeins, damit die gewaltigen Beissmuskeln möglichst Platz und Halt bekommen. Die Lambda- und Pfeilnaht erheben sich in hohen Kämmen. Gray unterschied 64 lebende Katzen, während im Eocän der Phosphorite des Quercy allein 42 Species angegeben werden. Nach Cope (Ann. Mag. Naturh. 1880 V. 36) sollen die ältern ausgestorbenen Species gern mehr Zähne zeigen als die lebenden. Mit einem Skelet unserer Hauskatze pag. 25 (Straus-Durckheim, Anatomie du Chat 1845) in der Hand lässt sich das Geschlecht leicht bestimmen.

Höhlenlöwe. *Felis spelaea* Goldf.

Nov. Act. Leop. 1821 X. 498.

Dieses gewaltige Thier, was an Grösse und Kraft noch die lebenden Löwen und Tiger übertraf, hat schon Rosenmüller in den fränkischen Dolomithöhlen in fast vollständigen Skeleten gesammelt (Berliner Museum). Da die Knochen der Katzen unter sich so ausserordentlich nahe stehen, so bleibt kaum ein anderes Unterscheidungsmittel als die Grösse, man schwankt daher noch, ob man sie für Löwen- oder Tigerknochen halten soll, R. Owen hielt sie eine Zeitlang für Tiger, „allein der Nasalfortsatz des Oberkiefers reicht mit seiner Spitze so weit zurück als das Nasenbein, daher kein Tiger, sondern Löwe“. Mag dem sein wie da wolle, so steht doch die Thatsache fest, dass noch zur Zeit der Höhlenbären blutgierige Thiere dieser Art Deutschland heimsuchten. Gegenwärtig sind sie selbst aus Europa verschwunden, und nur in einsamen Gegenden warmer Länder vermögen sie sich noch zu halten, wo der Königstiger im Dickicht grosser Flussniederungen Ostindiens und der Löwe mehr in den Gebirgen afrikanischer Wüsten Schutz finden. Man könnte daraus schliessen wollen, dass auch zur Löwenzeit Deutschland sich eines bessern Klima's erfreut haben müsse als heute. Allein seitdem man weiss (Brandt, Verbr. des Tigers, Mém. Acad. St. Pétersbourg 1859 6. sér. sc. natur. Bd. VIII. 145), dass der Königstiger weit über die Centralkette von Asien hinaus bis in die Wälder Sibiriens (54. ° n. B.) reicht, die

noch bedeutend kälter sind als die unsrigen, erscheint die Thatsache in anderm Lichte. Geht doch auch nach AGASSIZ der Couguar, *Felis concolor,* auf der Ostseite des Felsengebirges von Canada bis zur äussersten Spitze Südamerika's. Die beugsame Natur einer Katze gewöhnt sich an jedes Klima, wenn sie nur warmblütige Thiere findet. So lange also Deutschlands Urwälder diese in gehöriger Zahl nährten, zogen auch jene ihnen nach. Erst der Mensch hat sie verscheucht, wie der Löwe sich in kurzer Zeit zurückzog, als die Franzosen Nordafrika besetzten. Einige historische Ueberlieferungen verdienen hier Beachtung. Ich will zwar kein Gewicht auf den Vers 3747 im Nibelungenliede legen, wonach Siegfried auf einer Jagd in den Vogesen „einen ungefügen Leuwen fand", denn man könnte das für eine poetische Freiheit halten, wie es auch eine Hauptthat mythischer Helden Griechenlands war, das Land von Löwen zu reinigen: Herkules erlegte sie im Peloponnes und auf dem Parnassus. Allein HERODOT VII. 125 sagt bestimmt, dass die provianttragenden Kameele der Perser in Macedonien (am Nestus, dem heutigen Karasu) von Löwen angefallen wurden. Auch redete ARISTOTELES (περὶ ζώων VI. 31) von zwei Löwenspecies: die eine mit krauserm Haar und feigerm Charakter; die andere mit längerm Haar und Edelmuth. Jetzt kennt man nur die letztere, denn auch der babylonische Löwe im Regentspark hatte eine vollere Mähne als der Capische. Wenn es aber in historischer Zeit noch in dem bevölkerten Griechenland Löwen gab, so schweiften dieselben gewiss nach Deutschland herein, wo sie ungestörter auf Beute lauern konnten. Es scheint demnach der Faden zwischen den Höhlenlöwen und den jetzt noch in der alten Welt lebenden grossen Katzen zu keiner Zeit abgeschnitten gewesen zu sein.

Vom grössten Löwen bis zur kleinsten Katze hinab sind Knochen gefunden worden, unter denen bei uns der Luchs, in Amerika der Jaguar (*F. onca*) noch in jüngster Zeit eine Stelle finden. Hätte man nicht die Felle, so würde man sich schon in den lebenden (Leoparden, Wolkentiger, Ozelot, Guepard etc.) nicht zurecht finden, geschweige denn in den fossilen. Daher die vielen Namen. Der schöne Unterkiefer der *F. Avernensis* (Croizet et Jobert, Foss. de Puy de Dôme) aus den jungtertiären Bimsteingeröllen der Auvergne lässt auf ein Thier von der Grösse des Jaguars schliessen. *F. quadridentata* (Blainv., Ostéogr. Felis. tab. 15) liegt in einem Schädel von Sansan (Dep. Gers) vor, von der Form des Guepard. Der Unterkiefer scheint einen kleinen Lückenzahn mehr zu haben, daher von GERVAIS zum Geschlechte *Pseudaelurus* (αἴλουρος Kater) erhoben. Merkwürdiger als alle ist jedoch KAUP's

Machaerodus (Schwertzahn), dessen gekerbte comprimirte Eckzähne im Oberkiefer wie zwei Schwerter hervorstehen; die untern Eckzähne sind dagegen auffallend klein, aber auch gekerbt auf der innern Kante. Meist nur $^3/_3$ Backenzähne vorhanden, und davon ist der vordere im Unterkiefer auffallend klein, die übrigen aber durchaus katzenartig, wie der grosse Fleischzahn (Epoch. Nat. pag. 718) aus unsern Bohnerzen beweist, die KAUP als *Felis prisca* von Eppelsheim abgebildet hat. Doch bekam schon CUVIER

(Oss. foss. V. 2 pag. 517) aus dieser berühmten Lokalität von SCHLEIERMACHER comprimirte Eckzähne, welche lange dem toskaner *Ursus cultridens* zugeschrieben wurden, wesshalb ihn GERVAIS (Zool. et Paléont. franç. III. tab. 27 fig. 1) unter *Mach. cultridens* abbildete, bis endlich BRAVARD's *Felis megantereon* aus den Bimsteintuffen der Auvergne die Zähne in ihren Kiefern gab. WAGNER (Münchner Akad. Wiss. 1854 Band 7) bildete von Pikermi eine vordere Schädelhälfte als *M. leoninus* ab. Es möchten wohl alle Reste der zweiten Säugethierformation zu dieser Gruppe gehören. Etwas verschieden davon scheint *M. neogaeus*, welchen LUND in den brasilianischen Knochenhöhlen fand, anfangs für Hyänen hielt, dann aber *Smilodon* (Messerzahn) nannte. BLAINVILLE (Ostéogr. Felis. tab. 20) bildet den prachtvollen Schädel von 14 Zoll Länge ab, für welchen die französische Akademie 4000 Franken zahlte. Im Staatsmuseum von Buenos Ayres befindet sich sogar ein ganzes Skelet, welches im Pampasschlamme mit *Megatherium* und *Glyptodon* zusammen entdeckt wurde: es ist eine typische Katze, aber mit verhältnissmässig kleinem Kopf, und die Schneidezähne sind konisch zugespitzt (Burmeister, Abh. Naturf. Gesellsch. Halle 1867 X). *M. latidens* (Owen, Brit. foss. Mamm. 180) aus Kentshöhle bei Torquay in Devonshire gleicht einem comprimirten Megalosaurenzahn. Namen wie *Steneodon* (Schmalzahn), *Drepanodon* (Sichelzahn) etc. beziehen sich alle auf die merkwürdige Beschaffenheit der Eckzähne, welche sogar in der Robin Hood-Höhle des Zechsteins von Derbyshire zusammen mit Steingeräthen und Mammuthsresten gefunden wurden (Quart. Journ. geol. Soc. 1877 XXXIII. 594). Neuerlich lieferten auch die ostindischen Sivalikhügel einen *Mach. palaeindicus* (Quart. Journ. geol. Soc. 1880 XXXVI. 125 tab. 6 fig. 1—4). Einen *Metacarpus* aus dem Pariser Gyps schreibt BLAINVILLE (Ostéogr. Felis. tab. 18 pag. 154) mit Entschiedenheit einem *Felis pardoides* von der Grösse eines Panther zu. Es würde das die älteste Katze sein, die übrigens CUVIER (Oss. foss. pag. 282) für *Viverra* hielt. *Hyaenolurus Sulzeri* aus der Molasse von Veltheim im Aargau soll sogar „bedeutend grösser als der bengalische Tiger“ sein, stimmt aber im Oberkiefer schon mehr mit Hyäne.

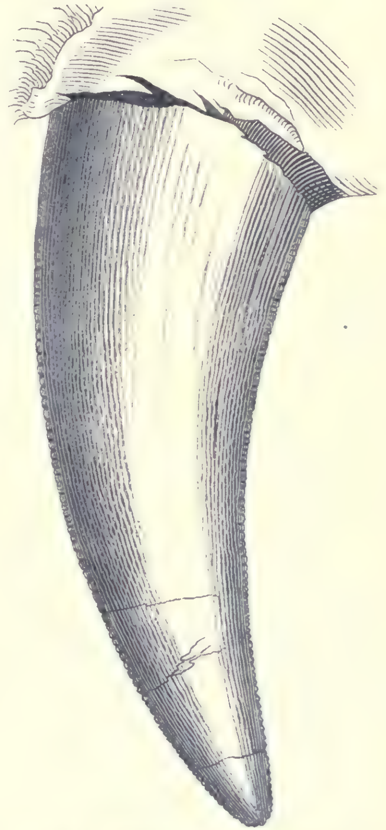


Fig. 4. Eckzahn von M. neogaeus.

2) Hyäne. *Hyaena*. Tab. 2 Fig. 1, 2.

Hat bereits $^5/_4$ Backenzähne, d. h. jederseits einen Lückenzahn mehr als die Katzen. Auch ist ihre Basis breiter und kräftiger, mehr zum Zermalmen der Knochen geschaffen. Fleischzahn noch katzenartig, davor aber unten und oben 3 Backenzähne, oben hinten innerhalb des Fleischzahnes gleichfalls ein kleiner Höckerzahn. Cuvier hat sie daher zu den Katzen gestellt. Allein das Skelet gleicht mehr den Hunden, namentlich ist auch am Oberarm die Grube für das Olekranon durchbrochen, und die kleine Knochenbrücke innen fehlt. Die Pfeilnaht der Scheitelbeine und die Lambdanaht des Hinterhauptsbeins entwickeln sich zu ungeheuren Kämmen, die auf die Kraft der Muskeln hinweisen. Sie ziehen Aas und Knochen dem frischen Fleische vor, leben gesellig, vorzüglich gern in Höhlen. Die feige gestreifte *H. striata* in Nordafrika und Westasien, und die wilde gefleckte *H. crocuta*, nebst *H. brunnea* in Südafrika bilden die drei Hauptspecies. Merkwürdigerweise gleichen die Knochen in den Juraspalten von Gibraltar der *crocuta*, in den Höhlen von Lunel-Viel nordöstlich Montpellier der gestreiften, und die Vorläuferin von der *brunnea* soll *H. eximia* im Pliocän von Pikermi sein (Gaudry, An. foss. Attique pag. 80 tab. 12—14).

Höhlenhyäne. *H. spelaea* Goldf.

Schliesst sich weniger an die gestreifte, sondern so eng an die gefleckte an, welche heute nur bis zum Senegal reicht, dass sie Cuvier geradezu *H. crocuta fossilis*, nannte. Goldfuss meint jedoch, ihre Kämme seien stärker ausgebildet, das Hirn kleiner, die Jochbogen weiter, überhaupt die Grösse und Stärke des Thieres bedeutender gewesen. Es ist eine zweite jener kräftigen Urformen, die sich schon mit Mammuthsresten in Gypsspalten von Köstriz, Quedlinburg, im Lehm von Canstatt etc. vorfinden, besonders aber die Höhlen, wie Gailenreuth, Sundwich, Kirkdale etc., zu ihrem Lieblingsaufenthalt wählten, wohin sie ihre Beute, wie noch heute in Asien, zusammenschleppten. Manche Höhlen lieferten so viel, dass man sie im Gegensatz von Bären- passend Hyänenhöhlen genannt hat. Eine solche ist die Höhle von Kirkdale im weissen Jurakalksteine des östlichen Yorkshire, 245 Fuss lang, aber an den meisten Stellen so niedrig, dass ein Mann nicht aufrecht stehen konnte. Durch einen Steinbruch 1821 aufgedeckt, wurde sie von Buckland untersucht: die Knochen lagen in einem festen Lehme zerstreut, bei weitem die meisten gehörten der Hyäne an, deren Excremente mit unverdauten Knochen- und Zahnbruchstücken sogar noch erkennbar waren, dabei lagerten theilweise angenagte Knochen vom Ochs, Pferd, Reh, Rhinoceros, Elephant, die im Ganzen den Anschein hatten, als wären sie hineingeschleppt. Buckland glaubte daher, die Hyänen hätten in der Höhle gelebt, und wären dann von einer grossen Fluth getödtet und begraben worden (*Reliquiae diluvianae 1823*). Neuerlich hat die vielbesuchte Dechenhöhle in Westphalen durch die Menge von Hyänenknochen Aufsehen

gemacht. Sömmering (N. Acta Phys. Med. 1828 XIV) beschreibt einen durch Biss verwundeten, aber vollständig geheilten Schädel. In der Wokeyhöhle bei Wells am Südabhange der Mendip-Hügel (Quart. Journ. geol. Soc. 1862 XVIII. 115) kommen mit Hyänenknochen roh bearbeitete Feuersteine vor.

3) Hund. *Canis.*

Ist mit Fuchs und Wolf, womit er fruchtbare Bastarde erzeugt, so eng verbrüdert, dass man ihre Knochen nur nach der Grösse unterscheiden kann. Von den $^6/_7$ Backenzähnen sind oben der Fleischzahn mit den drei davorstehenden Backenzähnen noch katzenartig, aber hinter dem Fleischzahn folgen zwei bedeutend grosse, weit nach innen ragende Höckerzähne, mit denen sie die Speise mehr zerkleinern können. Im Unterkiefer vier Lückenzähne vor dem Fleischzahn, von dem nur der untere Theil dem der Katze gleicht, dahinter noch ein starker Höckeransatz, grösser als bei der Hyäne: ausserdem noch zwei, wenn auch kleine Höckerzähne.

Der Vorläufer unseres Hundegeschlechts wurde bereits von Cuvier in den Gypsbrüchen von Paris als *Canis Parisiensis* durch ein Unterkieferbruchstück nachgewiesen. Er gleicht dem im Norden so stark verbreiteten Polarfuchs (*C. lagopus*) in Form, und übersteigt die Grösse eines gewöhnlichen Fuchses nicht. Das Geschlecht setzt sich durch die jüngern Schichten fort; so z. B. erwarb Murchison aus den Oeninger Kalkplatten einen fossilen Fuchs, den Meyer später *Canis palustris* nannte, Owen sogar zu einem besondern Geschlecht *Galecynus* (Wieselhund) erhob. Einzelne Zähne von Thieren mittlerer Grösse haben sich in der Auvergne, in den Bohnerzen der Alp, im Süsswasserkalke von Ulm etc. wiederholt gefunden, und Veranlassung zu mehrern neuen Thiergeschlechtern gegeben. Erst in der Diluvialepoche liegen die unzweideutigen Väter der gleichnamigen lebenden Race: Höhlenwolf Tab. 1 Fig. 11 und Höhlenfuchs Tab. 1 Fig. 12 aus der Erpfinger Höhle mit den deutlichsten Anzeichen der Fossilität, wenigstens befinden sie sich mit Höhlenbär und Höhlenlöwe in gleicher Masse und gleichem Zustande. Blainville meinte sogar, dass *Canis familiaris* darunter sei: der Haushund habe die Katastrophe überlebt, der nachfolgende Mensch sich seiner freundlich angenommen und vom Untergange gerettet. Dies erkläre zugleich die auffallende Thatsache, dass gegenwärtig keine wilde Species vorkomme, von der er abstammen könne. Allein die Unsicherheit solcher Behauptungen leuchtet gleich ein, wenn man erwägt, wie wenig Knochen allein einen Schluss auf die feinen Unterschiede der weichern thierischen Theile erlauben, um die es sich doch hier handelt. Jeitteles (Stammväter Hunde 1877) hält den Schakal *C. aureus* in Südosteuropa, Westasien und Nordafrika für den Stammvater, welcher bereits in der Steinzeit gezähmt sei, wie der Torfhund *C. fam. palustris* beweise, der einem kleinen Spitz am nächsten steht.

Cuvier spricht auch von einem *Canis giganteus* aus dem Dinotheriumlager von Avaray. Nach dem Eckzahn und obern vorletzten Mahl-

zahn zu schliessen, wäre dieser, mit dem Wolfe verglichen, 8 Fuss lang und 5 Fuss hoch geworden. Blainville stellte ihn zum *Amphicyon.* Der Hund (κύων, κυνός) spielt bei der Namengebung eine grosse Rolle: *Cynodon* beschreibt Aymard aus den jungtertiären Süsswassermergeln von Centralfrankreich, welchem sich wahrscheinlich *Cynotherium*, *Cynodictis*, *Elocyon* eng anreiht; *Palaeocyon* fand Lund in brasilianischen Höhlen. Blainville (Ostéogr. Subursi tab. 13) rechnete dahin auch den *Arctocyon primaevus* aus den glauconitischen Sanden von La Fère (Aisne), der unter dem Eocän lagernd auch wohl als Orthrocän (ὄρθρος Morgen) geschieden wurde; vor und hinter dem dreiseitigen Fleischzahn stehen drei Backenzähne. Fast von der Grösse des Wolfes bildet er das älteste hundsartige Raubthier. Nach der Kleinheit des Gehirns und den grossen Gaumenlöchern glaubte Gervais (Nouv. Muséum d'hist. nat. 1870 VI. 149) schliessen zu müssen, dass es noch Verwandtschaft mit dem Beutelthier habe. Auch Lartet's *Amphicyon* aus der Dinotherienformation von Sansan war hundsähnlich, und in der zweiten Säugethierformation sehr verbreitet, denn H. v. Meyer's *Harpagodon* von Mösskirch und *Gulo Diaphorus* (Kaup, Ossem. foss. I. Carniv. tab. 1 fig. 1) von Eppelsheim gehört dahin, und aus dem Dinotherienlager von Frohnstetten habe ich ein Gebiss zusammengestellt, welches mit *A. major* Tab. 2 Fig. 3—6 (Blainv., Ostéogr. Subursi tab. 14) gut stimmt. Die Zähne sind an ihren Spitzen häufig etwas abgekaut, wie der Fleischzahn des Oberkiefers Fig. 3 innen zeigt; die wohlerhaltene Krone des kleinern Fig. 4 sass wahrscheinlich vor dem Fleischzahn. Die Spitze des Eckzahns Fig. 5 ist sehr charakterisirt durch die gekerbten Kanten, welche besonders im Querschnitte oben hervortreten. Ich glaube daher, dass der Eckzahn Fig. 6 aus dem Süsswasserkalke von Ulm, welchen ich früher dem *Machaerodus* zuschrieb, besser hierher gehört (Probst, Württ. Jahreshefte 1879 XXXV. 234). Ganz besonders hundsähnlich ist der hintere kleine Höckerzahn, dessen einwurzelige Krone einen Kreis bildet, worauf sich eine einfache stumpfe Schmelzpyramide erhebt. Einen vollständigen Unterkiefer fand Fraas bei Steinheim.


Fig. 5. Höckerzahn vom Amph. major.

Viverra, Zibetthier, lebt noch in Südfrankreich, seine $^6/_6$ Backenzähne gleichen dem Hunde, daher auch die Schwierigkeit *Viverra Parisiensis* (Cuv. Oss. foss. III. 272) aus dem Pariser Gyps richtig zu deuten. Bei Sansan kommt eine *V. Sansaniensis* vor, die der *V. Steinheimensis* nahe steht, woraus Jäger ein *Palaeomephitis* gemacht hatte (Fraas, Württ. Jahresh. XXIV. 167). In unsern Bohnerzen bei Veringen im Sigmaringischen kommen derartige Dinge zwar vor: mein grösstes Tab. 2 Fig. 9 will ich *V. ferrata* heissen, vor dem Fleischzahn, in der vordern Hälfte mit drei charakteristischen Spitzen, scheinen bis zur Alveole des Eckzahns noch drei zweiwurzelige Spitzzähne gesessen zu haben. Das Bruchstück Fig. 10 zeigt den vordersten kleinsten Spitzzahn. Ein Loch links davor deutet noch auf einen einwurzeligen Lückenzahn. Kleiner und in Grösse mit *Steinheimensis* stimmend ist Fig. 12, wohinter noch die Wurzeln von zwei Höckerzähnen folgen, und zwar 1 zwei- und 2 einwurzelig. Am kleinsten ist Fig. 14, was mit *Cynodon*

Velaunum Bronn Lethaea Tab. 61 Fig. 6 stimmt. Der kleine Höckerzahn hat vorn eine charakteristische Kante, die ganz genau mit einem grössern Fig. 13 von dort stimmt. Die grosse Uebereinstimmung der Fleischzähne und die sonstige typische Aehnlichkeit scheint dafür zu sprechen, dass wir es mit dem gleichen Geschlechte zu thun haben. Dem Gesteinsansehen nach gehört der Fleischzahn des linken Oberkiefers Fig. 15 dazu, und das würde auch der *Viverra antiqua* (Filhol, Ann. sc. géol. X. tab. 19) nicht widersprechen, aber dennoch ist die Aehnlichkeit grösser mit *Lutra,* weil dahinter noch die drei sehr ungleichen Alveolen nur einen breiten Höckerzahn andeuten. Hundsartiger ist der grosse Höckerzahn Fig. 16 von dort, der leider die vordere Ecke verlor, aber sonst vollkommen mit *Amphicyon lemanensis* (l. c. tab. 11 fig. 6) stimmt. *Aelurogale intermedia* (Filhol, Ann. sc. géol. X. tab. 3) im Quercy wurden Kiefer genannt, die etwas grösser sind als unserer Tab. 2 Fig. 17 von Veringen, von der Seite gesehen gleichen die vier Zähne einer kleinen Hyäne, namentlich hat der hintere Fleischzahn etwas Katzenartiges, allein da vier Zähne da sind, so wird das Thier als ein Mittelding von Katze und Marder angesehen. Gerade dieses Verschlingen der Aehnlichkeiten in einander erschwert die Sicherheit des Bestimmens. Lacaze-Duthiers (Archiv. zool. expér. VIII. tab. 8) zeigte, wie Wolf, *Amphicyon, Hyaenarctos* und *Ursus Arvernensis* in einander übergehen. *Ictitherium* nannte Wagner ein viverrenartiges Thier, welches nach Gaudry (An. foss. Attique pag. 52 tab. 7—12) bei Pikermi am Südfusse des Pentelicon äusserst zahlreich vorkommt, es hat hinter dem obern Fleischzahn zwei Höckerzähne.

Mustelinen mit nur einem Höckerzahn hinter dem Fleischzahn, wozu Wiesel, Marder, Iltis (Württ. Jahresh. 1861 325) gehören, finden sich oft in den Höhlen, aber nicht fossil. Ebenso die nur am Wasser lebende Fischotter, und doch ist es bemerkenswerth, wie diese z. B. in die Erpfinger Höhle Tab. 2 Fig. 8 kam, wo doch auf dürrer Alp weit und breit kein Aufenthaltsort für sie war. Der Fleischzahn im Unterkiefer gleicht dem der *Viverra,* aber dahinter steht nur ein kleiner Höckerzahn. *Lutra Valetoni* bildet Filhol (Ann. sc. géol. X. 58 tab. 7—9) ausführlich aus dem Miocän von Saint-Gérand le Puy (Allier) ab. Vor vielen Jahren bekam ich aus einer 40 Fuss tiefen Spalte der Solnhofer Schiefer schneeweiss gebleichte Knochen Tab. 2 Fig. 18—20 von der vortrefflichsten Erhaltung, die trotz ihrer bizarren Form doch wohl einer *Lutra franconica* angehören mögen: Fig. 18 ein linker Oberarm von der Vorderseite mit starker sehr schiefer Knochenbrücke, die sich unten auf einem weit vorspringenden Knorren (*epicondylus internus*) stützt, zeichnet sich besonders durch die erhabene und halbkreisförmig gebogene Leiste aus, welche oben vom *tuberculum majus* zum Anfang der Knochenbrücke verläuft, was dem Prachtsknochen ein ganz ungewöhnliches Aussehen gewährt; die Ulna Fig. 19 hat oben über der *fossa sigmoidea* ein auffallend krummes und lang hinaufragendes Olekranon; der Radius Fig. 20 ist zwar weniger verzerrt, aber doch unten über der Gelenkfläche g auffallend breit. Das Ganze kommt uns vor wie ein urkräftiges

Beingerüst, aus welchem sich unsere lebende Species durch Abschleifen der Rauhigkeiten allmählig entwickelte.

Gulo, der Vielfrass (*Fjelfras* d. i. Felsenbewohner), jener wegen der bekannten durch Claus Magnus verbreiteten Fabel viel genannte *G. borealis* ist gegenwärtig auf die nördlichen Wälder von Scandinavien und Russland zurückgedrängt, wo er, obgleich nicht grösser als ein Dachs, selbst Renthiere anfällt. Vereinzelt wurde er jedoch nach Schreber auch in Sachsen und bei Helmstedt geschossen. Da nun Cuvier kaum specifische Unterschiede am Höhlenvielfrass (*G. spelaeus*) auffinden konnte, und die, wenn sie vorhanden, mindestens gering sind, so dürfte auch hier eine Verbindung des fossilen mit dem lebenden bestehen. Bei Schussenried in Oberschwaben fand er sich sogar mit sehr frischen Renthiergeweihen und Menschengeräthen. Der Zahnbau gleicht den Mustelinen, 5/6 Backenzähne, nur ein Höckerzahn hinter dem Fleischzahn. Eine Knochenbrücke am untern Ende des Oberarmes. Sein Aeusseres gleicht dem Bären.

4) Höhlenbär. *Ursus spelaeus.* Tab. 1 Fig. 6—9.

Die 3/4 Backenzähne stehen in gedrängter Reihe: oben hat der vordere drei Hügel mit zwei Wurzeln, und entspricht in seiner Form noch ziemlich dem Fleischzahne der Hunde und Katzen; der zweite fünf Hügel und drei Wurzeln, die beiden Hügel aussen ragen hoch hinaus; der dritte Fig. 6 7/4 Zoll lang und halb so breit, zeigt von aussen zwei Höcker, der übrige Theil ist flach tuberculös, der ganze Zahn wird durch fünf Wurzeln im Kiefer befestigt. Ueberhaupt haben diese beiden hintern Höckerzähne analogen Bau mit Menschenzähnen, zeigen also gemischte Nahrung an. Unten ist der erste mit seinen vier Hügeln fleischzahnartig, die hintern drei haben nur niedrige Höcker; die drei vordern zweiwurzelig, der hinterste Fig. 9 hat aber nur eine breite Wurzel. Eckzähne sind weniger kantig als bei Katzen, und im Oberkiefer kleiner als im Unterkiefer; Schneidezähne, innen mit einem dicken Schmelzkragen, werden durch ihre bedeutendere Grösse schon zum Fassen geeigneter.

Die meisten Höhlenbären haben selbst in frühester Jugend nicht die Spur eines Lückenzahnes, also stets nur 30 Zähne, nämlich 12 Schneide-, 4 Eck- und 14 Backenzähne. Jedoch bei einzelnen Individuen zeigt sich im Unterkiefer hinter dem Eckzahn eine kleine Alveole, seltener auch noch im Oberkiefer an der gleichen Stelle. Sehr vereinzelt stehen aber die Fälle, wo noch im Oberkiefer vor dem Fleischzahn ein kleiner Platz hat, so dass zwei Lückenzähne oben und einer unten bei dem Höhlenbären zu dem Maximum gehören, also nie über 36 Zähne vorkommen. Bei lebenden Bären ist diese Zahl dagegen ein Minimum, gewöhnlich stehen unten und oben drei solcher kleinen Zähnchen, wodurch die Summe auf 42 erhöht wird. Wenn dieselben auch unwichtig sind, und zum Theil ausfallen, so fehlen sie doch niemals ganz. Bemerkenswertherweise sind gerade diejenigen Individuen, welchen alle Lückenzähne fehlen, die kräftigsten, mit

dem Auftreten der Lückenzähne nimmt die Grösse ab, und es tritt in dieser Beziehung eine solche Annäherung an die heutiges Tages noch in Europa lebenden Bären ein, dass die Bestimmung grosse Schwierigkeit macht. Man erkennt auch hier wieder leicht die Anknüpfungspunkte an die Jetztwelt.

Im Durchschnitt ward der Höhlenbär $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{6}$ grösser als die bei uns lebenden Bären, besonders sind die Tatzen Tab. 1 Fig. 7. 8 auffallend breiter, und die Knochenkämme des Schädels viel stärker entwickelt. Die Schädel selbst fallen in zwei Gruppen:

die einen mit steiler Stirn, starken Stirntuberanzen, schmalem Gaumenbeine (vor den Choanen gemessen) und ohne Lückenzähne entfernen sich am weitesten von den lebenden, sie pflegt man vorzugsweise *U. spelaeus* zu nennen;

die andern mit flacherer Stirn, breiterm Gaumenbeine und Lückenzähnen nähern sich vielmehr unserm lebenden, daher nannte sie Blumenbach *U. arctoideus*, dem schwarzen Bären *arctos* ähnlich. Indess wenn eine grosse Reihe Schädel neben einander stehen, wie das im Berliner Museum der Fall ist, so lässt sich die Grenze durchaus nicht sicher ziehen. Daher hat auch Cuvier mit Recht geschwankt. Nur der Kopf mit drei Lückenzähnen und flacher Stirn, *U. priscus* Goldf., unterscheidet sich schärfer, so dass wenigstens die Annäherung zum lebenden eine viel grössere ist als zum Höhlenbären.

Kein fossiler Thierrest wird in europäischen Dolomithöhlen so zahlreich gefunden als der Bär, während solche in andern Diluvialbildungen nur höchst beschränkt vorkommen. Eine Fluth konnte die Knochen unmöglich hineinführen, denn sonst liesse sich gar nicht erklären, warum gerade sie so vorzugsweise an den verborgensten Stellen der Erde ihren Platz hätten. Ein Theil der Knochen liegt gewöhnlich im fetten nicht selten schwarzen Lehm, an dem verfaulte Fleischstücke Antheil haben; diese sind am leichtesten zugänglich und am schönsten erhalten. Andere werden von den reinsten Kalkstalactiten eingehüllt; solche mussten also zuerst oft in grossen Haufen auf dem Boden liegen, sonst hätte sie der Kalk nicht umsickern können. Die Last des Kalkspathes ist aber in vielen Höhlen eine solche, dass sie die Knochenausbeute empfindlich behindert. Dennoch habe ich z. B. in der Erpfinger Höhle (Oberamt Reutlingen) 1838 in wenigen Tagen mit ein paar Arbeitern einen ganzen Wagen voll unter den grössten Kalkblöcken hervorgezogen, der, gering geschätzt, Theile von wenigstens 100 Individuen enthielt. Noch glücklicher war Herr Prof. Fraas im Hohlenstein des Lonthals (Württ. Jahresh. 1862 156), wo die alten Schädel bis 496 mm Länge erreichen, der Oberarm 460 mm, das Femur 490 mm, Ruthenknochen Tab. 1 Fig. 18 bis zu 232 mm. Die Decke ist an niedrigen Stellen geglättet von dem Reiben der Thiere, die darin lebten.

Die jüngsten Thiere, deren sämmtliche Ersatzzähne noch in der Tiefe des Kiefers unter dem Zahnfleische liegen, bis zu den ältesten Exemplaren, welche vielleicht um $\frac{1}{3}$ die lebenden an Grösse übertreffen, liegen bunt durch

einander, ihre zartesten Knochen, wie Zungenbein, kleine Schwanzwirbel, Brustbein, Gehörknöchelchen Tab. 1 Fig. 10 etc., sind aber so gut erhalten ohne Spur einer Abreibung, dass man leicht erkennt, Fluthen dürfen zu einer solchen Ablagerung nur wenig beigetragen haben. Die Thiere, jung und alt, lebten vielmehr nach ihrer gewohnten Weise in diesen Höhlen, starben und wurden geboren bis das Ende ihres Geschlechtes erfüllt war. Wären sie von einer Fluth überrascht und begraben worden, so müssten die einzelnen Gerippe viel vollständiger sein, als sie sind. Allein wenn sie an der Oberfläche verfaulten, so fielen ihre Gebeine aus einander, und wurden theilweise von nachfolgenden Geschlechtern verschleppt. Uebrigens ist nicht alles so zerstreut, sondern mit kleinen Schädeln finden sich stets auch kleine Knochen, mit grossen grosse, und wenn man aufmerksam sucht, so gelingt es, einzelne zusammengehörige Gliedertheile und Wirbel wieder zu vereinigen.

Schwieriger lässt sich die Frage nach dem Alter beantworten. Gegenwärtig nimmt man ziemlich allgemein an, dass sie schon Zeitgenossen der Mammuthe gewesen seien, weil sich vereinzelte Ueberreste dieser mit ihnen zusammen finden. Regel ist es jedoch nicht, und findet meist nur am Eingange offener Höhlen statt. Dabei sind dem Ansehen nach viele Bärenknochen so frisch (Slouper Höhle in Mähren), dass, wären es nicht Bärenknochen, man sie gar nicht für fossil halten würde. Da wir nun wissen, dass unsere Vorfahren leidenschaftliche Bärenjäger waren, Centraleuropa also mit diesen Thieren überaus bevölkert sein musste, so muss auch wohl ein Theil dieser Bären historischer Zeit in den Höhlen begraben liegen. Denn das Sichansammeln von Knochen in den Höhlen hat zu keiner Zeit aufgehört, und dauert heute noch fort, wie man an den Uebersinterungen nicht fossiler sieht, die auf den Stalactiten zerstreut liegen. Vielleicht war der Höhlenbär gerade dasjenige Thier, das beim Einwandern der alten Deutschen ein so beliebter Gegenstand der Jagd wurde, muthiger und kräftiger als die andern ihn begleitenden Species, und desshalb am meisten der Verfolgung ausgesetzt. In Nordamerika, dessen jetzige Fauna mit unserer Diluvialfauna so manche Analogie darbietet, lebt noch heute in den Rocky-Mountains ein grauer Bär (*Grisly Bear*, *U. ferox*), der unsere Höhlenbären an Grösse vielleicht noch übertrifft; seine Tatze ist gleichfalls auffallend breit. Blainville (Ostéogr. Ours pl. II) bildet ein altes Thier aus Californien ab, mit steiler Stirn und ohne Spur eines Lückenzahnes. Dagegen lebt in den Cordilleren der kleine *U. ornatus*, ähnlich dem *U. Arvernensis* im jungtertiären Tuffe von Puy de Dôme mit flacher Stirn und drei Lückenzähnen im Oberkiefer. Auch *U. etruscus* (Cuv., Ossem. foss. IV. 378) aus dem Diluvium des Arnothales, nicht mit *cultridens* zu verwechseln, hat drei Lückenzähne im Oberkiefer. Etwas abweichender ist schon *U. Sivalensis* (Owen, Odont. tab. 131) am Südfusse des Himalaya, woraus Falconer einen *Hyaenarctos* und Wagner ein *Agriotherium* machte. Es fehlen oben die Lückenzähne, während unten mehrere vorhanden sind. Mit dem tübetanischen Lippenbär (*U. labiatus*) verglichen, den Pallas sogar zu den Faulthieren stellte, sind die Verwandtschaften gar nicht zu verkennen. Auf unserer Alp zu Balingen wird 1559 (Stählin, Württ. Gesch. III. 778)

der Bär zum letzten Male erwähnt, aber aus dem Schwarzwalde schickte Herzog Friedrich noch 1595 dem akademischen Senate einen Braten. Hätte dieser nur die Knochen davon aufbewahrt! Zu den

Subursi gehört vor allen der Dachs *Meles*. Von seinen 4/6 Backenzähnen gleicht der obere hinter dem Fleischzahne dem Bären. Der hintere Fortsatz der Gelenkfläche an den Schläfenbeinen krümmt sich so stark, dass man den Unterkiefer vom Schädel nicht ohne Gewalt trennen kann. In den Höhlen öfter gefunden. *Taxotherium Parisiense* (Dachsthier) nannte Blainville ein Schädelstück aus dem Pariser Gyps, was schon Cuvier (Oss. foss. III. 271) mit den Plantigraden verglich, aber von Gewalt der Hyänen. Die 6/7 Backenzähne erinnern zwar vielfach an Hund, allein später beschrieb Laizer (Compt. rend. 1838 II. 442) einen wohlerhaltenen Unterkiefer, woran namentlich der hinterste schneidige Backenzahn mit seinen zwei Lappen Hyänen gleicht. Derselbe kommt auch bei Frohnstetten vor, und wird als *Hyaenodon leptorhynchus* citirt. Merkwürdigerweise sind die mittlern Zähne kleiner als die äussern, was an Beutelthiere erinnert. Ganz besonders bezeichnend ist *Pterodon Parisiensis* Tab. 2 Fig. 7 (Blainv., Ostéogr. Suburs. tab. XII) für das Paläotherienlager bei Frohnstetten, dessen fünf Backenzähne im Oberkiefer immer wie der Fleischzahn der Katzen einen Vorsprung zeigen, der sich bei den hintern förmlich flügelartig verlängert, worauf der Name passend anspielt. Da der lebende Beutelwolf, *Thylacinus cynocephalus*, von Vandiemensland ebenfalls drei solcher Flügelzähne zeigt, so deutet das wohl eine Verwandtschaft zu den Beutelthieren an.


Fig. 6. Hyaenodon leptorhynchus.

b) **Insectivora**, mit vollständigen Schlüsselbeinen, sind Thierchen, die sich durch ihre kleinen Eck- und vielspitzigen Backenzähne noch eng an die Fledermäuse anschliessen. Auch zeichnet sich der Embryo durch einen scheibenförmigen Mutterkuchen aus. Am Unterkiefer der Kronenfortsatz und die hintere horizontale Ecke sehr stark entwickelt. *Erinaceus*, Igel, mit Stacheln gehört zu den grössten. Ein *E. Arvernensis* kommt im Süsswasserkalk der Auvergne vor. *Talpa*, Maulwurf, mit 44 Zähnen und einem Kamm auf dem Brustbein, ist an seinen breiten mit einer versteckten Knochenbrücke Tab. 2 Fig. 21 versehenen Oberarmknochen gar leicht erkennbar. Dieselben fanden sich schon vor anderthalbhundert Jahren fossil im Lehm bei Canstatt. Blainville (Ostéogr. Insect. tab. XI) hat eine ganze Reihe verschiedener Grösse davon abgebildet, worunter der kleinste *T. minuta* von Sansan nur 7 mm Länge erreichte, also noch nicht halb so gross war als der gemeine Maulwurf. Kein Thier hat geschicktere Grabfüsse, daher ist auch die Hand auf der Innenseite durch einen besondern accessorischen Sichelknochen verstärkt, der, neben dem Daumen gelegen, zuerst den Boden erfasst. Ein Unterkiefer von Eggingen Tab. 2 Fig. 22 aus dem Mitteltertiär stimmt schon auffallend mit dem lebenden. Es hält nur schwer, die schwarzen Zähnchen aus dem harten Mergel heraus zu bekommen: unser rechter Unterkiefer hat drei mehrspitzige und vier einspitzige Zähnchen (x ver-

grössert); die vier mehr cylindrischen Schneidezähne der Kieferhälfte brachen sehr günstig weg, und liegen dabei. Die Uebereinstimmung mit lebenden ist auffallend und merkwürdig. *Palaeospalax magnus* (σπάλαξ Maulwurf), in der Grösse des Igels bildet Owen (Brit. foss. Mamm. pag. 25) aus den mammuthhaltigen Torfmooren von Norfolk ab, er soll nach Lartet mit dem sibirischen Desman *(Sorex moschatus, Myogale)* vollständig stimmen. *Dimylus* nannte Hr. v. Meyer Unterkieferreste aus dem jungtertiären Süsswasserkalk von Weissenau bei Mainz, welcher statt drei nur zwei hintere Malmzähne hatte. *Sorex*, Spitzmaus, ist bekanntlich das kleinste Säugethier, seine Knochen liegen in Höhlen gar häufig, aber wohl selten gut fossil. Während beim obern Eckzahn des Maulwurfs die Wurzel, ist hier die Krone eigenthümlich zweispitzig. Eine *S. similis* Hensel (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1855 458) kannte schon Cuvier in der Breccie von Cagliari. Ja das kleinste Thier, *S. minutus*, welches Pallas am Jenisei entdeckte, scheint wie die Ratten seine Einwanderung nach Westen zu machen (Gloger, N. Acta Phys. Med. 1826 XIII. 482). *Parasorex socialis* Tab. 2 Fig. 23—28 (Meyer, Jahrb. 1865 844) kam einmal massenhaft in der Sohle des tertiären Sandbruchs von Steinheim vor, seltener bei Engelswies. Die schmalen Unterkiefer Fig. 23 endigen hinten unten mit einem dornförmigen Horizontalast, die Welle w des Gelenkkopfes ist kurz, man zählt 3 + 4 = 7 zweiwurzelige Backenzähne, nur der vorderste hinter dem Eckzahn e hat ein Alveolarloch, davor noch drei feine Löcher für die Schneidezähne. Die drei hintersten sind durch zwei quere Halbmonde vierspitzig, die von hinten nach vorn grösser werden, so dass der dritte durch einen breiten Vorsprung fünfspitzig wird (x vergr.). Der vierte (Mittelzahn) Fig. 25 erscheint von oben (o vergr.) zwar noch dreiseitig, aber von aussen (a vergr.) schon wesentlich einspitzig, wie die drei vordern Fig. 26 darthun. Die Zeichnung bei Fraas (Württ. Jahresh. 1870 Tab. 4 Fig. 5) ist daher entweder gänzlich misslungen, oder es haben sich an der Stelle des Mittelzahnes Milchzähne eingeschoben. Fig. 28 von Engelswies (x vergr.) zeigt die Bildung auch sehr schön. Die Oberkieferreste bekommt man viel seltener, die hintern Backenzähne sind breiter und fünfspitzig Fig. 27 (y vergr.). Vergleiche auch *Plesiosorex Arvernensis* Blainv.

Vierte Ordnung:

Nagethiere. *Glires.*

Zwar die kleinsten, aber keineswegs uninteressantesten, denn sie bilden eine geschlossene Gruppe. Alle möglichen Zähne werden bei ihnen gefunden, daher zum mikroskopischen Studium besonders geignet (Erdl, Abh. Math. Phys. Cl. Münchener Akad. 1843 III. 523). Die Schneidezähne oben und unten haben vorn eine härtere Schmelzplatte, welche als Schneide wirkt, da sie sich schwerer abkaut als die hinterliegende Zahnsubstanz. Sie hören nie auf zu wachsen, haben daher keine Wurzel, sondern unten ein offenes Loch, worin die Pulpa sitzt, welche die Zahnschichten bildet. Solch meisselförmige *dentes*

incisores kennt man jetzt nur noch beim *Wombat* und *Cheiromys.* Sie sind im obern Kiefer stärker gekrümmt als im untern. Eckzähne nicht vorhanden, und Backenzähne auch nur in geringer Zahl. Der comprimirte Gelenkknopf des Unterkiefers läuft sehr leicht in einer flachen Längsrinne des Schläfenbeines von vorn nach hinten. Wegen der Länge der Schneidezähne sind die Zwischenkiefer ausserordentlich entwickelt, und doch reichen erstere mit ihrem Wurzelende weit in den Oberkiefer hinein, während sie im Unterkiefer, unter sämmtlichen Backenzähnen weggehend, bis in den Hals des Gelenkknopfes gelangen. Den Katzen entgegen liegen die Beissmuskeln weit nach vorn. Die Hauptkraft der kleinen Thierchen hat Natur in den Schneidezähnen concentirt, womit sie daher im Verhältniss zur Grösse Ausserordentliches leisten, und diese Waffe altert nie, da sie zeitlebens fortwächst. Weil sie die Pfoten zum Fressen gebrauchen, so haben sie ein Schlüsselbein. Tibia und Fibula zu einer Gabel verwachsen.

Wirklich fossile Nagethierknochen sind gerade nicht häufig in Sammlungen, vielleicht auch weil sie leicht übersehen werden. Die ältesten bekannten treten im Pariser Gyps auf. Nach ihren Backenzähnen kann man hauptsächlich drei Gruppen unterscheiden:

a) Schmelzfaltige Backenzähne ohne Wurzelbildung, also ebenfalls wie die Schneidezähne in's Unendliche wachsend. Sie haben entweder gar keine Milchzähne, oder dieselben fallen schon wie bei *Hydrochoerus* im Mutterleibe aus. Der Schmelz bildet meistens einen in sich geschlossenen Faltenkreis, der innen die Zahn- und aussen die Cementsubstanz enthält. Kaufläche und Wurzelende sehen gleich aus, nur ist am letztern das Schmelzblech dünner. Man muss die Hauptaufmerksamkeit auf die Zahl der Falten lenken: so hat z. B. der Lemming Tab. 3 Fig. 4 im vordern obern Backenzahn aussen a und innen i drei Falten, die sich nach den Knochenpunkten in 5 Prismen zerlegen; wie ähnlich der Zahn dem von *Arvicola* ist, zeigt ein Blick auf Fig. 2, erst die Verschiedenheit des hintern gibt den Ausschlag.

1) Feldmaus. *Hypudaeus* (*Arvicola*). Tab. 3 Fig. 1—3.

3/3 Backenzähne, der Schmelz bildet faltige Cylinder, die vordern Zähne kräftiger als die hintern, gleichen aber alle einander sehr. Cementsubstanz nur wenig vorhanden, daher die Zähne auf den Aussenseiten tief gefurcht, zwischen je einer äussern und innern Furche treten die Schmelzbleche hart an einander. Lebend in Europa sehr verbreitet, finden sich daher besonders häufig in Höhlen und Spalten, aber meist nicht fossil. Bei einer Weganlage zu Uelmen in der Eifel kamen ihre kleinen Knochen scheffelweise vor (Jahrbuch 1857 495).

H. terrestris, Scherrmaus, der vordere Unterkieferzahn mit 9 Prismen, aussen 5 und innen 6 Kanten, lebt von der Grösse einer kleinen Ratte in Wäldern und Wiesen. An sie schliesst sich *H. arvalis,* die gemeine Feldmaus, welche massenhaft, aber nicht fossil in der Erpfinger Höhle vorkam, aber auch im Tertiärkalke von Steinheim Tab. 3 Fig. 51 gefunden wurde.

H. amphibius Wasserratte Fig. 1. 3 im Diluvium von Antwerpen, vorderer Unterkieferzahn hat nur 7 Prismen, aussen 4 und innen 5 Kanten. Ihre Zähne lagen in der Kirkdaler Höhle (*H. spelaeus*) so häufig, dass die Hyänen sie vielleicht gefressen hatten. Merkwürdig ist *H. brecciensis* Wagn., welche die Knochenbreccie von Cagliari in ungeheurer Zahl erfüllen, aber jetzt dort nicht mehr leben. Hensel (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1855 VII. 469) nannte sie *H. ambiguus* Fig. 2, da ihr Gebiss zwischen Erdratten und Feldmäusen (Blasius, Münch. gel. Anzeigen 1853 XXXVII. 105) stehen soll. Von ganz besonderm Interesse ist der hochnordische

Lemming, *Myodes lemmus* Fig. 4. Schwanzlos, von der Grösse eines Eichhörnchens, wandern sie in stundenlangen Zügen durch die Tundra und Kamschatka. Hensel l. c. pag. 486 fand sie in den lehmhaltigen Gypsspalten des Siveckenberges bei Quedlinburg. Die Schmelzfalten der Zähne weichen bedeutend von *Hypudaeus* ab. Sogar vom Halsbandlemming, *M. torquatus* Fig. 5, aus dem äussersten Taymurlande wurden Schädelfragmente dort am Harze erkannt. Beide Thierchen sieht man gern als Boten der Eiszeit an, die sich nicht blos an verschiedenen Punkten von Norddeutschland, sondern auch in unserm süddeutschen Lehm wiederholen: sie fanden sich bei Würzburg, in den „Lösskindlen" von Tübingen wenn schon undeutlich, im Hohlenstein an der Lone (Bronn's Jahrb. 1873 671), und besonders ausgezeichnet in den Spalten der oberschwäbischen Meeresmolasse von Baltringen (Württ. Jahresh. 1881 XXXVII. 116) zusammen mit andern nordischen Wühlern, *H. ratticeps* und *gregalis*.

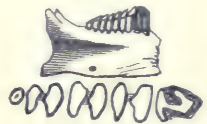
2) Hasenfamilie. *Leporini.* Tab. 3 Fig. 6—18.

Sind Cosmopoliten. Mit grünem Futter zufrieden, nähern sie sich den Wiederkäuern (5. Mosis 14, 7). Die grossen Schneidezähne des Zwischenkiefers zeigen vorn eine Längsfurche Fig. 7, dahinter stehen noch zwei kleinere Zähnchen; Junge haben sogar abermals zwei Milchschneidezähne hinter den zweiten, die aber zeitig ausfallen. Gleichsam ein Ersatz für das harte obere Zahnfleisch der Widerkäuer. Ihre $^6/_5$ Backenzähne sind comprimirte Schmelzcylinder, unten aussen und oben innen mit einer zierlichen gekerbten schmalen Cementfalte. Der Schmelz an der Vorderseite der Falte dünner als der hintere. Daher bleibt beim Abkauen in der Mitte eine Querkante stehen.

Die slavischen Völker mögen Hasen nicht, auch fehlt er bei den Pfahlbauern. Schon Cuvier erwähnt aus den Knochenhöhlen einen *Lepus diluvianus* Fig. 6, der aber unsern lebenden überaus gleicht. Die Knochen dieses Thieres werden leicht in Höhlen geschleppt, und es ist daher die Frage, ob es zur Diluvialzeit schon einen Stammvater der Hasen gab, schwer zu entscheiden. Zum Theil sehen sie sehr fossil aus. *L. cuniculus* liegt in den Höhlen von Kirkdale, Belgien etc. Auch *L. priscus* im südlichen Frankreich sollen Kaninchen sein (Württ. Jahresh. 1870 pag. 169). In Italien und Spanien kommen grosse Abarten vor, die in Höhlen lebend

nackt und mit geschlossenen Augen geboren werden; auf ihre Bastarde durch Kreuzung mit ächten Hasen hat man irrthümlich einen *Lepus Darwinii* gründen wollen (Mag. Nat. Hist., July 1867 pag. 75). Wenn die Schneidezähne nichts zum Nagen haben, wachsen sie krumm heraus, wie die Stosszähne des Elephanten Fig. 8.

Lagomys Cuv., Pfeifhase. Ohne Schwanz, mit kurzen Ohren und Hinterbeinen, und viel kleiner als der Hase hat er nur 5/5 ähnlich gebaute Backenzähne: bei den untern Fig. 10 geht die Cementfalte durch, und trennt die Zähne in zwei Cylinder. *L. alpinus*, das Schoberthier, von der Grösse eines Meerschweinchens, sammelt Kräuterschober von 6 Fuss Höhe, lebt auf den höchsten Gebirgen Sibiriens unmittelbar unter der Schneeregion, wie man leicht aus den Schobern erkennt. Im Ural sind sie schon nicht mehr. Dieses Thier wies Cuvier in der Knochenbreccie von Corsica nach (*L. corsicanus*); etwas kleinere finden sich unter gleichen Verhältnissen bei Cagliari auf Sardinien in Mengen, welche allen Glauben übersteigen, *L. Sardus* (Rud. Wagner, Denkschriften Münch. Akad. 1832 X. pag. 753), ihre Cementfalten in den vordern Backenzähnen des Oberkiefers Fig. 13 weichen etwas von den lebenden Fig. 14 ab, daher hiess sie Hensel *Myolagus* (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1856 pag. 695). Namentlich ist wie bei *Prolagus* von Sansan im Unterkiefer der 4. mit dem 5. zu einem dreisäuligen Zahne cementirt. Das Muttergestein ein rother Süsswasserkalk mit *Helix* und zahllosen kleinen Knochen, die hauptsächlich *Hypudaeus* und *Lagomys* angehören. Der Kalk erfüllt unregelmässige Spalten des Flözkalkes am Mittelmeer, von Gibraltar an, um die Nordküste des Mittelmeeres herum über Dalmatien bis Griechenland. Auch die Inseln Sicilien, Corsica und Sardinien haben ihn. Er ist neu, und wenn er nicht mehr der historischen Zeit angehört, so doch den jüngsten Diluvialbildungen. Auch in den tertiären Süsswasserkalken von Oeningen sind mehrere fossile Species (*L. Oeningensis*) in ziemlich vollständigen Skeleten gefunden. Als *Myolagus Meyeri* Fig. 15—18 bestimmt Hr. Prof. Fraas (Württ. Jahresh. 1870 pag. 171) die zahlreichen Reste, welche zusammen mit *Parasorex* pag. 52 bei Steinheim vorkommen. Die 5 Zähne des Unterkiefers sind typisch hasenartig, namentlich auch in ihrer Stellung Fig. 16, nur der vordere Zahn mit zwei Falten aussen a und einer innen i ist nicht leicht richtig zu treffen, doch steht an seinem vordern Ende v ein einfacher Cylinder, der sich abtrennt, und rechts davon dringt die grosse Gabelfurche ein, so dass die ganze Lamelle mit einem Zuge dargestellt werden kann, der häufig bei herausgefallenen Zähnen am Wurzelende deutlicher wird als an der Kaufläche. Die vordern Schneidezähne Fig. 17 im Oberkiefer haben ebenfalls die tiefe Furche ächter Hasen, und die comprimirten Backenzähne Fig. 18 innen i die charakteristische Cementfalte. Ein Unterkiefer aus der Molasse von **Altshausen** scheint dagegen so vollkommen mit lebenden Geschlechtern zu stimmen, dass ihn Hensel *Lagomys verus* hiess. Nur der Hinterzahn, der eben aus


Fig. 7. Lagomys verus.

dem Kiefer tritt, scheint eine mehr rundere Form zu haben als bei lebenden. Hr. Fraas fand ihn zahlreich in der Vogelbreccie des Spitzberges im Ries. Auch Hr. v. Meyer's *Titanomys* von Weissenau und Ulm sind jedenfalls ähnliche Subgenera.

3) Halbhufer. *Cavini.* Tab. 3 Fig. 19.

Wozu das aus Brasilien eingeführte Meerschweinchen (*Cavia*) und das Wasserschwein (*Hydrochoerus*) gehört. Beide kommen nur in ihrem heutigen Vaterlande Brasilien fossil vor. Das Wasserschwein wird 3½ Fuss lang, lebt an den grossen Flüssen Amerika's, hat 4/4 blättrige Backenzähne, wovon der hintere aus 11 Schmelzbüchsen besteht, die ihrer ganzen Länge nach durch Cementsubstanz von einander getrennt werden. Die Kaufläche hat daher Aehnlichkeit mit Elephantenzähnen, allein die Schmelzbüchsen bekommen niemals Wurzeln, wie das bei Elephantenzähnen geschieht. Die Schmelzfalten vom *Cavia* Fig. 19 bilden einen einzigen Zug, aussen und innen mit einem Falteneinschlag: unten ist die äussere, oben die innere Falte grösser. Die Kauflächen sind schief, unten von aussen nach innen und oben von innen nach aussen abfallend.

b) Schmelzfaltige Backenzähne im hohen Alter mit unvollkommener Wurzelbildung. Sie wachsen also nur eine Zeitlang fort, und die Cementfalten der Jugend schliessen sich endlich unten zu Cementsäcken, die auf der Kaufläche dann als Cementinseln erscheinen.

4) Biber. *Castor.* Tab. 3 Fig. 20—32.

4/4 Backenzähne Fig. 32, die in der Jugend 3 + 1faltig (zweigfaltig) sind: oben o stehen die drei Cementfalten aussen, und die eine innen; unten u umgekehrt die drei innen, und die eine aussen. Starkes Abkauen erzeugt Schmelzinseln Fig. 22. Dadurch ist die Wirkung des schief angekauten Schmelzbleches in das schönste Gleichgewicht gebracht. Die gelbe Farbe auf dem Schmelz der Schneidezähne hat sich bei fossilen oft noch trefflich erhalten. Nach Owen soll sie von einer dünnen Cementschicht herrühren. Diese grössten Nagethiere Europa's weichen immer mehr der Kultur, nur hin und wieder werden sie z. B. an der Donau bis Ulm, an der Elbe bis über Magdeburg hinauf verschlagen. Früher war dagegen der *Castor fiber* viel verbreiteter, man findet seine Knochen im aufgeschwemmten Lande, in den Torfmooren und Bärenhöhlen. Bei Pfahlbauern waren sie überall, im alluvialen Kalktuff von Drackenstein fand sie Eser. Einige darunter, wie *C. Trogontherium* (*Trogontherium Cuvieri* Fischer) von den Ufern des Asowschen Meeres bei Taganrock und im Diluvialtorf von Norfolk, waren 1/5 grösser als der lebende. Dringen wir jedoch tiefer in die Erde, so nimmt ihre Grösse bei gleichem typischen Bau der Zähne ab. So hat z. B. der *Castor Jaegeri* aus dem Tertiärsande von Eppels-

heim kleinere Zähne als der gemeine Biber; der *Castor Eseri* aus dem Süsswasserkalke von Ulm ist sogar um 1/3 kleiner, noch kleiner *Castor minutus* aus der Braunkohle von Elgg. Manche wollen daher ein besonderes Geschlecht *Chalicomys* (Kiesmaus) oder *Steneofiber* daraus machen. Einige Beispiele mögen das lehren: Fig. 20 wahrscheinlich hinterster linker Oberkieferzahn von der Innenseite, zwei der äussern Falten sind durch's Kauen Inseln geworden, unter der schwarzen Linie beginnen die Cementfalten sich zu Säcken zu schliessen; Fig. 21 derselbe aus den Bohnerzen von Melchingen südlich Tübingen hat aussen a noch die drei Falten, weil auf der langen Säule die innere Cementfurche noch lang hinabgeht; bei dem Unterkiefer Fig. 22 von Heudorf bei Mösskirch in halbgewendeter Stellung hat der mittlere Zahn innen schon drei Schmelzinseln, weil aussen jede Spur von Cementfurche fehlt. Der kleine schwarze Zahn Fig. 23 aus dem Süsswasserkalke des Oerlinger Thales stimmt vollkommen mit *Castor* (*Steneofiber*) *Viciacensis* Gervais (Zool. et Paléont. franç. III. tab. 48 fig. 10) aus den Indusienkalken von Saint-Gérand-le-Puy. Unten u sieht man zwischen der Wurzelmasse deutlich einen geschlossenen Cementsack. Fig. 24 ist das gelbe Schmelzblech des Schneidezahnes vom Unterkiefer, welcher es an Länge und Breite mit dem lebenden Biber aufnimmt; viel schmaler ist Fig. 25, der wahrscheinlich zum stärker gekrümmten Fig. 26 des Oberkiefers gehört. Noch schmaler sind Fig. 27 aus dem Ober- und Fig. 28 aus dem Unterkiefer von Salmendingen, die wahrscheinlich zu Jäger's *Dipoides* Tab. 3 Fig. 29—31 gehören, welche mit *Dipus* und *Spalax* verwandt sein sollen, typisch aber ebenfalls an Biber erinnern, mit denen sie zusammen vorkommen: Fig. 29 ist blos 1 + 1faltig, zeigt aber unten c zwei geschlossene Cementsäcke, weil die Cementfurche nicht ganz bis zum untern Schmelzrande reicht; Fig. 30 ist oben 2 + 1faltig, und hat ausserdem noch eine kleine Schmelzinsel, unten haben sich dagegen schon zwei Falten zu Inseln isolirt; Fig. 31 ist oben wie der Biber 3 + 1faltig, da aber die rechte Cementfurche nur kurz ist, so schwindet unten von den dreien die äussere bald.

Plagiodontia Aedium (Cuv.. Ann. sc. nat. 1836 2. sér. VI. tab. 17) von den Antillen hat oben ebenfalls 1 + 1faltige und unten 2 + 1faltige, erreicht aber nur die Grösse eines kleinen Kaninchens, wie die Kopien Tab. 3 Fig. 52 zeigen. Vergleiche auch *Issiodoromys*, *Helamys* etc. bei Gervais (Zool. et Paléont. tab. 47). Wie überhaupt bei solchen Einzeldingen sich Verwandtschaften nach den verschiedensten Seiten aufthun. Als das grösste fossile Nagethier bezeichnen die Amerikaner Foster's *Castoroides Ohioensis* aus dem Diluvium von Memphis in Tennessee (Bronn's Lethaea Tab. 59 Fig. 8). Die Kaufläche der innern Malmzähne im Unterkiefer misst über 3 Zoll Länge. Ihre drei schiefen bandförmigen Schmelzbüchsen erinnern allerdings noch an Biber, wie der Name andeuten soll. Die Zähne vom Stachelschwein *Hystrix* Tab. 3 Fig. 53—55, welche zusammen mit Bibern vorkommen, haben abgekaut zahlreichere Schmelzinseln, wie *H. refossa* Fig. 55 Gervais (Zool. et Paléont. III. tab. 48 fig. 11) aus den vulkanischen Alluvionen von

Issoir. Unsere Fig. 53 aus den Bohnerzen von Salmendingen gleicht zwar dem Biber, aber zeigt eine Schmelzinsel rechts mehr, und unten fünf Cementsäcke; Fig. 54 ist sogar vielhöckerig, und trotz der Niedrigkeit kaum angekaut, unten aber ebenfalls mit fünf Cementsäcken versehen. Vergleiche hier auch die vollständigeren Reste von *H. primigenia* (Gaudry, An. foss. Attique tab. 18) bei Pikermi.

c) Höckerzähne mit vollkommener Wurzelbildung. Die ganze Zahnkrone wird von konischen Schmelzhöckern überzogen.

5) Mäuse. *Murini.*

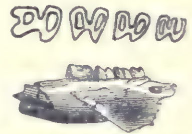
Mit $^3/_3$ stumpfhöckerigen Backenzähnen, wozu unsere Hausmaus (*Mus musculus*) und die Ratten gehören. Die Wanderratte (*Mus decumanus*) fand Pallas in Russland, Buffon 1750 bei Paris. Sie wanderte aus Centralasien ein, ging den 13. und 14. Oktober 1727 wenige Tage vor einem Erdbeben schaarenweise bei Astrachan über die Wolga, und hat unsere schwächere Hausratte (*Mus rattus*) immer mehr verdrängt. Jetzt soll sie schon über ganz Amerika und die Inseln im Stillen Ocean verbreitet sein. Röthlichgrau und etwas grösser, liebt sie Kloaken, und die letzte Schmelzröhre des dritten untern Backenzahns ist fast so breit als die vorhergehende, bei unserer schwarzgrauen trockene Oerter suchenden Hausratte ist sie kleiner. In den Höhlen findet man die Knochen öfter, aber wohl nicht fossil. Auch aus den Knochenbreccien des Mittelmeeres führt R. Wagner (Denkschr. Münch. Akad. 1832 Tab. 1 Fig. 26—40) die Hausmaus an, ihre Höckerzähnchen gleichen der kleinen *sylvaticus* Tab. 3 Fig. 50, welche sich im Tertiärkalke bei Steinheim fand. Fast möchte ich meinen, dass die Unterkiefer des *Myoxus murinus* Tab. 3 Fig. 56 (Filhol, Ann. sc. géol. 1879 X. 22 tab. 2) aus dem Unter-Miocän von Saint-Gérand-le-Puy (Allier) damit übereinstimmen. Der im Norden Deutschlands noch so sehr verbreitete Hamster (*Cricetus*), aber gegenwärtig in Frankreich und Südwestdeutschland fehlend, kommt in den vulkanischen Alluvionen der Auvergne und in den Spalten des Pariser Tertiärgypses, also in Gegenden, wo er nicht mehr lebt, vor, aber dennoch wohl nicht wirklich fossil.

6) Eichhörnchen. *Sciurini.* Tab. 3 Fig. 33—46.

$^5/_4$ höckerige Backenzähne, allein der erste oben Fig. 34 ist sehr klein und fällt zeitig aus. Das Eichhörnchen (*Sciurus fossilis* Cuv.) wird schon in freilich nicht sehr deutlichen Fragmenten aus dem Pariser Gyps angeführt. Das Murmelthier, *Arctomys marmotta*, heutiges Tages auf die Hochgebirge der Alpen und Karpathen beschränkt, liegt kaum grösser als das lebende im Tertiärsande von Eppelsheim, *A. primigenia* Kaup Fig. 33, und im Bohnerz der Alp. Im Löss von Mayen fand Herr. Prof. Troschel in Bonn sehr zahlreiche Reste. Am Rainerkogel bei Gratz finden

sich sogar noch ihre Baue mit zurückgebliebenen Skeleten. Schon längst sind aus den Sigmaringischen Bohnerzen Knochen und Kiefer in grosser Zahl bekannt, die in Beziehung auf Grösse zwischen Eichhorn und Murmelthier stehen Tab. 3 Fig. 36—46. Gervais (Zool. et Paléont. tab. 44) hat sie von Sansan als *Cricetodon* (Hamsterzahn) beschrieben, Hensel (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1856 pag. 660) *Pseudosciurus Suevicus* genannt. Für Hamster sind die Knochen viel zu gross, für Murmelthier zu klein, während *Plesioarctomys* aus dem tertiären Süsswasserkalk von Apt wieder grösser als letzteres ist. Gar zierlich ist der kleine Kiefer von *Cricetodon pygmaeus* Tab. 3 Fig. 49 (Fraas, Jahresh. 1870 pag. 183 Tab. 5 Fig. 17), welcher zusammen mit *Mus sylvaticus* Fig. 50 und *Hypudaeus arvalis* Fig. 51 vorkam. Die platte Zahnkrone hat bognigte Schmelzrippen. Von dem in unsern Wäldern lebenden

Myoxus glis, Siebenschläfer, mit $^4/_4$ schmelzhöckerigen Backenzähnen fand Cuvier (Oss. foss. III. pag. 297) im Gyps des Montmartre vollständige Abdrücke (*M. Parisiensis*), deren Gebiss genau mit dem lebenden übereinstimmen sollte. Ein Unterkiefer lag auch in unserm Frohnstetter Bohnerz, der stark abgekaut ganz das Bild eines kleinen Biber in uns erweckt, woran die innern drei Cementfalten theilweise schon zu kleinen Cementinseln abgesondert sind. Solche Inseln entstehen bei allen schmelzfaltigen Zähnen, sobald sie im Alter Wurzeln bekommen. Das erschwert die richtige Bestimmung von Bruchstücken ausserordentlich, daher wird die Namengeberei sehr erklärlich, sie geschieht gewöhnlich auf Kosten der Gründlichkeit.


Fig. 8. Backenzähne vom Myoxus glis.

Der Ziesel aus den Knochenbreccien von Montmorency Fig. 35 soll nach Prof. Lartet noch ganz mit dem hochnordischen *Spermophilus Richardsonii* der Hudsonsbailänder stimmen. In den Lösskindlen unseres Tübinger Lehms kommen verstümmelte Reste Tab. 3 Fig. 57 vor, die wohl dazu gehören können, wie die beiden vergrösserten Zähne y des Oberkiefers zeigen, bei c liegen die Choanen, und bei s s schauen die Stummel der abgebrochenen Schneidezähne hervor. Im Unterkiefer u, vorn mit abgebrochenem Schneidezahn, sind die Kauflächen (x vergrössert) eigenthümlich ausgehöhlt.

Fünfte Ordnung.

Zahnlose. *Edentata.*

Sie haben schon, wie die Hufthiere, einen zottenförmigen Mutterkuchen, zum Theil riesenhafte nach unten gebogene Nägel, kurze im ersten Gliede verwachsene Phalangen, breite Rippen, und ein entwickeltes Schlüsselbein, was auf einen starken Gebrauch der Vorderfüsse deutet. Ihre Zähne sind nur unvollkommen, Eckzähne fehlen, und wenn Schneidezähne überhaupt vorhanden, so blos im Oberkiefer. Ein Schuppenpanzer ist bei manchen höchst eigenthümlich. Kurz es kommen eine Reihe Abnormitäten vor, die

der ganzen Ordnung den Stempel der grössten Merkwürdigkeit aufdrücken. Ihr Hauptvaterland ist Südamerika; nur einzelne Glieder streifen nach Südafrika (*Orycteropus* Ameisenscharrer) und Asien (*Manis* Schuppenthier) hinüber. Sie bilden insofern den Gegenpol zu den Beutelthieren. Auch zur Diluvialzeit hat eine ganze Reihe riesenhafter Formen die neue Welt bevölkert, und kaum deren Grenzen überschritten, doch soll nach Gervais (Compt. rend. 1876 Bd. 83 pag. 1075) das *Pernatherium rugosum* aus den alttertiären Mergeln von St. Ouen bei Paris der älteste Edentate sein.

1) Faulthiere. *Bradipoda* (*Tardigrada*).

Keine Schneidezähne, 5/4 Backenzähne, und zwar die einfachsten von der Welt: ein harter schmelzartiger Cylinder mit gefässloser Substanz umgibt das weichere, körnige, centrale, gefässreiche Zahnbein; aussen ist der Cylinder von einer Cementlage bedeckt, Schmelzsubstanz ist also nicht vorhanden. Die Zähne wachsen in's Unendliche fort, haben daher keine Wurzel, sondern sind unten hohl; oben steht durch's Abkauen das härtere Zahnbein über die Kaufläche hervor. Die vordern Backenzähne vertreten die Stelle der Eckzähne. Das Jochbein gabelt sich hinten, ein Ast steigt senkrecht hinab, und der obere erreicht den Jochfortsatz des Schläfenbeines nicht. Die vordern Extremitäten übermässig lang, und vermöge einer eigenthümlichen Einrichtung der Fusswurzelknochen können auch die Hinterfüsse nur schief auf den Boden treten, desto mehr eignen sie sich zum Klettern, da die Thiere ausschliesslich auf das Laub der Bäume angewiesen sind (*Phyllophagi*). *Bradypus* das Faulthier mit drei Zehen an allen Füssen und neun Halswirbeln, und *Choelopus* der Krüppler mit zwei Zehen vorn und drei hinten, sieben Halswirbeln und starken Vorderzähnen sind die einzigen lebenden verkümmerten Geschlechter der brasilianischen Wälder. Dagegen liegen dort die

Megatheriden *Gravigrada*

im Schlamme der jüngsten Diluvialformation begraben von einer Riesengrösse, die mit Mammuth in Europa und *Diprotodon* in Australien wetteifern. *Megatherium Cuvieri* Tab. 4 Fig. 5 Desm., *americanum* Ow. (Phil. Trans. 1851 und 1859 809) wurde 1789 mit vollständigem Skelet im Schlamm der Pampas von Buenos Ayres entdeckt, und ist noch heute im Museum von Madrid aufbewahrt. Cuvier stellte es geradezu zu den Faulthieren, und Pander nannte es *Bradypus giganteus*, Riesenfaulthier. Der kleine Kopf, das gegabelte Jochbein und die 5/4 Backenzähne sprechen dafür. Aber der Abstand der Nasenbeine scheint einen kleinen Rüssel anzudeuten, und die Zähne bilden vierseitige Säulen, die durch Abkauen zwei Querhügel bekommen. Vorderfüsse nur wenig länger als die Hinterfüsse, Becken von enormem Umfang, Darmbeine stehen wie Flügel rechtwinkelig gegen die Wirbelsäule, was auf sehr entwickelte Eingeweide für vegetabilische Nahrung schliessen lässt. Femur halb so breit als lang, Tibia mit

Fibula unten und oben verwachsen, der Körper ruhte also hinten wie auf zwei mächtigen Säulen, die durch einen starken nur aufwärts krümmbaren Schwanz noch unterstützt wurden. Das Schulterblatt hat vor der Spina das allen Edentaten eigenthümliche Loch, Arcomium und Coracoideum vereinigen sich, um dem S-förmigen Schlüsselbeine eine grosse Gelenkfläche und dem Arme eine festere Stütze zu geben. Humerus am Oberende dünn, was seine Gelenkigkeit befördert, am Unterende dagegen ausserordentlich breit zum Ansatze kräftiger Handmuskeln. Der starke Radius dreht sich frei um die mit kurzem Olekranon versehene Ulna, wie bei Affen und Faulthieren. Mittelfuss- und Mittelhandknochen sammt Phalangen sehr kurz, nur die Krallenphalangen ausserordentlich kräftig, wie bei Thieren, die ihre Hände zum Graben benutzen; vorn vier, hinten drei Zehen. Die drei mittlern Zehen vorn trugen sehr lange Nägel, was dieselben zum Greifen und Graben um so mehr geschickt machte, da sie wie bei allen Edentaten wegen eines Vorsprunges an der Oberseite der Gelenkfläche sich nach oben nicht zurückbiegen, 14′ lang, 8′ hoch, von 40° n. Br. bis 40° s. Br. in Amerika, besonders in den Pampas und den Knochenhöhlen von Brasilien. Das nordamerikanische (Kentucky, Georgia, Carolina) mit Mastodon zusammen nannte Leidy (Mem. on the ext. Sloth. 1855) *M. mirabile.*

Megalanyx Jeffersoni Tab. 1 Fig. 15 Harl. wurde 1795 von dem Präsidenten der Vereinigten Staaten Jefferson in einer Höhle von Westvirginien gefunden, und nach den Krallen für das grösste aller Raubthiere gehalten. Spix und Martius fanden es in der Höhle bei Formigas in Brasilien (*Gnathopsis* Leidy), Harlan sogar mit Knorpel und Bändern im Missisippithal, was auf ein geringes Alter schliessen lassen würde, $\frac{5}{4}$ gedrängte Backenzähne mit elliptischem Querschnitt und concaver Kaufläche. Die Füsse waren wie bei Faulthieren ungleich und gedreht, ja Lund behauptet, sie hätten auch einen Greifschwanz gehabt, dann würden sie trotz ihrer Grösse (8′ lang und 5′ hoch, wie ein Schweizerochse) Bäume erklettert haben! Leidy (Smithsonian contrib. to Knoll. 1855 Bd. 7 Tab. 1—13) gab davon vortreffliche Abbildungen.

Mylodon robustus Tab. 4 Fig. 6 Owen (Description of the Skeleton of an extinct gigantic Sloth. London 1842) wurde 1841 am La Plata nördlich Buenos Ayres im Pampasschlamme entdeckt, im Chirurgen-Collegium aufgestellt, und später mit dem brittischen Museum vereinigt. Der Körper, kürzer als am Hippopotamus, hat hinten ein Becken so breit und tiefer als beim Elephanten. Die lange Sohle des Fusses ist unter rechten Winkeln an die Röhrenknochen angesetzt, was dem Körper eine ungemein sichere Stellung gab, die noch durch den Schwanz gestützt werden konnte. Tibia von Fibula getrennt, 5 Finger am Vorderfuss, die innern mit drei grossen Krallen, Hinterfuss vier Zehen, $\frac{5}{4}$ dreieckige Zähne mit Zwischenraum Tab. 4 Fig. 3 u. 4. Die Grösse des *foramen condyloideum* für den Zungenfleischnerven scheint auf eine Greifzunge hinzudeuten, was zum Namen *Glossotherium* Anlass gab. Andere Species wurden zu Bahia Blanca in Patagonien, am Missouri und selbst im Oregongebiet (*M. Harlani*) entdeckt.

Scelidotherium Owen (Odontogr. tab. 80 fig. 1—4) nach der Breite seiner Schenkel genannt, da der Femur über halb so dick als lang ist. Wurde ebenfalls in ganzen Skelettheilen gefunden, die den vorigen sehr ähnlich, aber etwas kleiner in mehrfache Species geschieden sind. Burmeister (Monatsb. Berl. Akad. 1881 April, 374) bekam vom *Sc. leptocephalum* ein vollständig Skelet, woran das Knie durch zwei besondere Knochen unterstützt wird, die sie von dem sonst so ähnlichen *Platyonyx* unterscheiden. Es schliesst sich hier eine ganze Welt von eigenthümlichen Formen auf, wozu Lund aus den brasilianischen Höhlen noch Spuren eines *Oknotherium* (ὄκνος faul), *Sphenodon, Coelodon,* Leidy von Natchez *Ereptodon* fügte. Wenn die heutigen Faulthiere Bäume erklettern, um ihre Nahrung die Blätter zu suchen, so stellten die Megatheriden sich auf die Hinterfüsse, schwenkten ihren gewaltigen Körper empor, stützten ihn auf den Schwanz, und entwurzelten mit der Kraft ihrer vordern Tatzen die Bäume, deren Blätter ihnen Nahrung boten. Zuweilen mochten sie auch an starken Stämmen hinaufklettern, um starke Zweige abreissen zu können.

2) Gürtelthiere. *Cingulata* (*Dasypoda*), Armadille.

Ihre Zähne sind gleichfalls einfache Säulen wie bei Faulthieren, aber die gefässlose Zahnsubstanz viel stärker, und Schmelz nicht vorhanden. Nur ausnahmsweise kommt oben im Zwischenkiefer ein Schneidezahn vor (*Euphractus*). Sie sind bepanzert, können sich einrollen, und graben Erdhöhlen; haben daher auch sehr grosse Krallen. Leben nur in Südamerika, von dem heissen Tieflande Mexiko's bis zur Magellansstrasse. Auch hier nur fossil. Lebend kennt man hauptsächlich zwei Gruppen:

a) *Dasypus,* Gürtelthier, *Tatu.* Bewegliche Knochenpanzer aus kleinen Stücken verwachsen bedecken Kopf, Schultern und Kreuz. Hals frei beweglich, und auf dem Rücken zwischen Schulter- und Kreuzpanzer stehen 3—13 Schildgürtel. *D. gigas* hat 24—26 Oberkiefer- und 22—24 Unterkieferzähne, also zusammen 94—100 Zähne, die grösste Zahl bei Landsäugethieren. Der Körper wird 38 Zoll lang, es ist das grösste unter den lebenden. Fossile Gürtelthiere sind nach Lund in den Knochenhöhlen Brasiliens nicht ungewöhnlich (*Euryodon, Heterodon*).

b) *Chlamydophorus,* Panzerthier. Sechs Zoll lang aus dem innern Gebirge Chili's 33½° s. Br., hat vom Kopf bis zum Kreuz blos Quergürtel, und lebt wie ein Maulwurf unter der Erde. Aeusserst selten (Hyrtl, Denkschr. Kais. Akad. Wien 1855. IX). Die

fossilen Gürtelthiere der Diluvialzeit entwickeln sich dagegen wieder riesenförmig, und streifen in vielen ihrer Kennzeichen an die Megatheriden heran, hatten aber dicke Panzer, die man lange auch dem Megatherium zuschrieb. Das merkwürdigste darunter ist

Hoplophoru Sellowi Tab. 4 Fig. 1 Lund, ein Panzerträger von der Grösse des Rhinoceros, das sich zum lebenden Armadill verhält wie die Megatheriden zum Faulthier, Owen's *Glyptodon clavipes* (Geol. Transact. 2. ser.

VI. pag. 81), nach den $^8/_8$ Backenzähnen genannt, an denen jederseits zwei tiefe Furchen hinablaufen, wodurch die Kaufläche in drei markirte Felder getheilt wird. Huxley (Phil. Transact. 1865 pag. 31) gab eine vollständige Anatomie. Die zolldicken unbeweglichen Schildpanzer, aus sechseckigen Tafeln verwachsen, bekam Sellow im Diluvium bei Montevideo, und berechnete die Länge des Thieres auf 10′ (Weiss u. d'Alton, Abh. Berl. Akad. 1827 u. 1833). Sie lagern sich nicht gürtelförmig, sondern bilden eine schildkrötenartige Eiform, die bei Owen's Exemplar in gerader Linie 5′ 7″ lang und 3′ 2″ engl. breit ist. Die Randschilder bilden zierliche Fransen, auch waren Kopf und Schwanz mit einer besondern Panzerdecke versehen. Burmeister fand dazu auch ein elliptisches flach gewölbtes Bauchschild ohne Sculpturen. Ihre Knochen verrathen bei aller Verwandtschaft mit *Dasypus* ein schwerfälliges Thier, die 4 Zehen vorn und 3 Zehen hinten endigen nicht mit Krallen, sondern mit einer Art Hufbein, was die Füsse zum Graben untauglich machen musste. Dennoch findet sich am Jochbein der herabsteigende Ast, wie bei blätterfressenden Faulthieren. Lange war Zweifel, ob man die Schilder dem Megatherium zuschreiben solle oder nicht, bis endlich vollständige Skelete im brittischen Museum die Sache entschieden. Sie bilden eben wieder einen grossen Mittelpunkt mit einer ganzen Reihe von Species gross und klein, die sich hauptsächlich an den Schmelzzeichnungen der Schilder unterscheiden. *Chlamydotherium Humboldti* Lund (Dansk. Vetensk. Selsk. Afhandl. 1838 VIII. Tab. 1) aus den brasilianischen Höhlen erreichte die Grösse des Tapirs. Vom *Schistopleurum* (Nodot, Jahrb. 1856 pag. 107) steht ein ganzes Skelet im Museum zu Dijon, die Schilder sondern sich hier in Gürtelzonen, wovon die Ringe am Schwanz beweglich sein sollen, doch widersprach dem Burmeister (Ztschr. gesammt. Naturw. Halle 1866 pag. 138), und stellt es zum *Glyptodon tuberculatum*, von dem Gervais (Zool. et Paléontol. génér. 1869 I. tab. 37) einen prachtvollen Schädel Tab. 4 Fig. 8 abbildete. Am häufigsten soll *Gl. spinicanda* Brm. sein. Den sonderbarsten Schwanzpanzer finden wir jedoch beim *Gl. giganteum* Tab. 4 Fig. 7 Burmeister (Abh. Berl. Akad. 1878), eine hohle unten geschlossene 1 m lange Röhre von 42 Pfund Gewicht mit symmetrischen Sculpturen auf dem Rücken, gleicht er einer Keule (δοίδυξ), wonach das Thier den Geschlechtnamen *Doedycurus* erhielt, die Schilder sind fest verwachsen, und ihre Nähte nur oben am verbrochenen Ende noch verfolgbar. *Pachytherium* von der Grösse eines Ochsen war seinen Fussknochen nach noch plumper als *Hoplophorus*. Alle liegen im Pampasschlamme begraben, einem röthlichen fetten Diluviallehm, der von Buenos Ayres sich südlich zur Bahia Blanca über 8—9000 Quadrat-

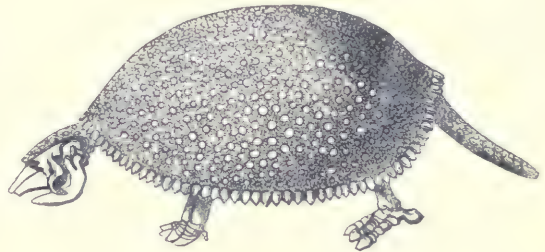


Fig. 9. Glyptodon clavipes.

meilen erstreckt, auch auf dem linken La Plataufer bei Montevideo liegt noch ein Theil. Ein vollkommenes Gegenstück zu unserm Lehm findet er sich nicht blos in der niedern Ebene, sondern dringt in die Höhlen ein, reicht selbst auf die höchsten Plateaulandschaften hinauf, doch führt er hier nicht die Knochen der Ebene. Unter dem Schlamme, in welchem ganze Skelete liegen, als wären die Thiere mit Haut und Haaren begraben, greift eine Meerestertiärformation mit vielen ausgestorbenen Muscheln Platz, die sich durch Patagonien bis zur Feuerlandsinsel erstreckt, und in ihren mittlern Lagen auch einige Knochen, aber von andern Thieren als im Schlamme, bewahrt. In diesem merkwürdigen Lande der riesigen Edentaten fand Darwin am Rio Negro, etwa 40 Meilen nordwestlich Montevideo, einen Schädel von der Grösse des Hippopotamus und einen Unterkiefer in der Bahia Blanca, aus denen Owen in der Voyage of Beagle ein neues Geschlecht

Toxodon platensis machte, welches jedoch nach so verschiedenen Seiten hin Verwandtschaften zeigt, dass man es noch nicht sicher stellen kann. Der Hinterschädel steigt schief nach vorn auf, wie bei den Seekühen, was wenigstens auf ein Leben im Wasser hindeuten würde. Aber die geraden Zähne sind schmelzfaltig Tab. 4 Fig. 2 und ohne Wurzeln, wie bei Nagethieren. Von den sieben Backenzähnen des Oberkiefers o zeigen die hintern grössern innen eine tiefeindringende Falte, von den sechs Unterkieferzähnen u haben dagegen die drei hintern innen zwei und aussen eine Schmelzfalte, und da alle in's Unendliche wachsen, so wäre das vollkommener Nagethiercharakter. Dabei sind auch die Zwischenkiefer stark entwickelt und halten zwei kleine innere und zwei grosse äussere meisselförmig angekaute Schneidezähne (wie bei Hasen, nur dass bei diesen die innern kleinen hinter den grossen stehen), aber der Unterkiefer hat sechs Schneidezähne! Und die Gelenkfläche für den Unterkiefer ist quer, allen Nagethieren entgegen. Nimmt man dazu den plumpen Bau, so könnte man sich auch mit Owen für Pachydermen entscheiden. d'Orbigny (Voy. Amer. mérid. Paléont. tab. 8 fig. 1—3) bildet einen unten durchbohrten Oberarm ab, der über 13″ lang seiner Form nach ebenfalls zwischen Nagethieren und Pachydermen steht. Aus dem Tertiärgebirge von Patagonien wird die Tibia einer *Megamys* (l. c. Tab. 8 Fig. 4—8) abgebildet, von der Grösse eines mittlern Pferdes, die Laurillard nur in die Ordnung der Nagethiere setzen konnte.

3) Ameisenfresser. *Vermiliguia.*

Lange Schnauze mit kleiner Mundöffnung, aus welcher sie eine lange klebrige Zunge hervorstrecken, um Ameisen und Termiten zu fangen, deren Bau sie mit ihren tüchtigen Krallen öffnen. Sie brauchen dazu keine, oder doch nur sehr unvollkommene Zähne. Ihr Vaterland ist nicht blos Brasilien, sondern auch Afrika und Asien, daher finden wir denn auch ihre vorweltlichen Reste bei uns, obschon nur äusserst sparsam.

a) *Orycteropus,* Ameisenscherrer, hat 7/6 Backenzähne, die aus paral-

lelen Röhrchen gebaut auf der Kaufläche so faserig wie der Querschnitt eines Rohrs aussehen. Hauptsächlich vom Cap (*capensis*), aber auch in Aethiopien. d'Orbigny erwähnt jedoch Ueberreste aus den Pampas Brasiliens, wo er heutiges Tages nicht lebt.

b) ***Myrmecophaga***, Ameisenfresser, mit langen Haaren, zahnlos und ohne Kronenfortsatz am Unterkiefer, da er nicht beissen kann. Gegenwärtig auf das tropische Südamerika beschränkt, wo er auch, aber vielleicht nicht fossil in den Knochenhöhlen vorkommt.

c) ***Manis***, Schuppenthier, mit hornigen Schuppen wie Tannenzapfen bedeckt, vom Kopfe bis zur äussersten Spitze des Schwanzes hinaus, so dass sie eher einem Krokodile als einem Säugethiere gleichen. Ohne Zähne, im Knochenbau und in Lebensweise den behaarten ähnlich. Krallenphalange vorn tief gespalten. Gegenwärtig ist ihr ausschliessliches Vaterland das tropische Afrika und Asien, wo ihr Körper ohne Schwanz höchstens 1 1/2 Fuss lang wird. Dagegen beschrieb Cuvier (Oss. foss. V. 1 pag. 193) *M. gigantea* (*Macrotherium* Lart.) aus dem tertiären Sande von Eppelsheim, die er auf einen Krallenphalangen Tab. 4 Fig. 10 gründete, dessen biconcave Artikulationsfläche u, in der Mitte mit markirter Kante, wie bei Edentaten, oben weit nach hinten geht, so dass die Kralle nicht aufgebogen werden konnte; das Vorderende tief gespalten, wie bei *Manis*, und ohne Knochenscheide für die Kralle. Cuvier berechnet die Grösse des Thieres auf 24 Fuss, sechsmal länger als die bengalische *M. brachyura*, unter den lebenden die grösste. Später fand Lartet Backenzähne Fig. 9 und vordere Phalangen bei Sansan (Gers), Annales des scienc. nat. 2 sér. VII et XI. Die Zähne sind einfache Säulen wie bei *Orycteropus*, aber dicht und ohne Röhrchen, und da bei *Manis* die Zähne fehlen, so haben wir offenbar eine riesenhafte Mittelform, die jetzt ausgestorben ist. Zwar hat Kaup gemeint, dass die gespaltenen Krallenphalangen zum *Dinotherium* gehören könnten, weil auch beim Maulwurf eine annähernde Bildung gefunden wird, allein die südfranzösischen Zähne scheinen doch mit grosser Bestimmtheit den Edentaten zu beweisen. Ein sehr wichtiges Merkmal bildet die hintere Gelenkfläche der Phalangen, welche nicht senkrecht sondern horizontal auf der Oberseite des Fingergliedes liegt, wie das A. Wagner (Abh. Bayer. Akad. Wiss. 1854 VII Tab. 10) an zwei Stücken von Pikermi so vortrefflich zeigte, die Gaudry (An. foss. Attique tab. 19—21) *Ancylotherium Pentelici* nannte, weil das Thier die riesige an der Spitze tief gespaltene Krallenphalange von 0,115 m Länge und 0,040 m Breite gekrümmt (ἀγκύλος) halten musste. Der gewaltige Humerus 0,640 m und die Tibia 0,510 m lang.

Hufthiere, *Ungulata*,

bilden eine natürliche Sippschaft. Ihr Mutterkuchen haftet in vereinzelten Zotten, wie bei Edentaten und Cetaceen, an der Gebärmutter. Alle treten mit der erbreiterten Zehenspitze auf, welche das Hufglied bildend sich leicht an dem porösen vielfach von Gefässen durchzogenen Bau erkennen

lässt. Der hornige Nagel umgab dies wie ein Schuh. Nach der Zahl der Zehen zerfallen sie in Unpaar- (περισσός) und Paar-Hufer (ἄρτιος), worauf Owen (Ann. Magaz. nat. hist. 1856 XVIII. 61) grosses Gewicht legte. Die *Perissodactyla* oder *Imparidigitata* mit fünf (Elephant), drei (Nashorn) oder einem Hufe (Pferd) knüpfen an das *Palaeotherium* an, haben einen am Vorderende ungleich getheilten Astragalus, über 19 Rücken- und Lendenwirbel, und aussen am Femur einen dritten Trochanter. Die *Artiodactyla* oder *Paridigitata* dagegen mit vier (Nilpferd, Schwein) und zwei Hufen (Wiederkäuer) folgen dem *Anoplotherium*. Ihnen fehlt der dritte Trochanter



Fig. 10. Hufglied von Palaeotherium.

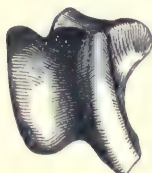


Fig. 11. Astragalus von Palaeotherium.



Fig. 12. Astragalus von Anoplotherium.

und sie zählen sehr beständig 19 Rücken- und Lendenwirbel. Dabei ist der Astragalus vorn und hinten gleich getheilt, was das Rollen des Fussgelenkes sehr erleichtern muss. Es wird auf diese Fussentwicklung Gewicht gelegt, obgleich sie für den Geologen kein sonderlich praktisches Hilfsmittel bietet. Kowalewsky (Proceedings of the Royal Soc. 1873 No. 142 pag. 142) hat die Sache für die paarzehigen noch weiter verfolgt, sie von den Hyopotamiden abzuleiten gesucht, und zwei Zweige daraus gemacht: Selenodonten (σελήνη) mit halbmondförmigem Schmelzcylinder (*Anoplotherium*, *Anthracotherium*, *Ruminantia*) und Bunodonten (βουνός Hügel) mit Schmelzhügeln (*Sus*, *Hippopotamus*).

Sechste Ordnung:

Dickhäuter. *Pachydermata.*

Auch Vielhufer (*Multungula*) genannt, weil sie mehr als zwei Hufspitzen haben. Die dicke schwach behaarte Cutis ist wegen der dünnen Epidermis sehr empfindlich. Daher wälzen sie sich gern im Schlamme. Meist schmelzfaltige Backenzähne mit breiter Kaufläche, da sie ihre Nahrung ausschliesslich aus dem Pflanzenreiche nehmen. Unter ihnen die grössten Landthiere, und keine Ordnung ist für den Petrefaktologen so wichtig als diese, zumal da wegen der Grösse die Knochen nicht leicht übersehen werden. Cuvier begann damit seine berühmten Untersuchungen. Sie treten zuerst in ausgestorbenen Geschlechtern in der Pariser Tertiärformation auf. Gegenwärtig gehören die Dickhäuter warmen Gegenden an, nur das Schwein macht eine Ausnahme. An der Spitze stehen die drei Rüsselthiere (*Proboscidea*), Elephant, Mastodon, Dinotherium, die als die vollkommensten der

Ordnung zuletzt auf den Schauplatz traten. Der Elephant ist wie der Klippdachs nur Scheinhufer, da beide eine Decidua haben, welche den eigentlichen Hufthieren fehlt.

1) Elephant (Mammuth). *Elephas.* Tab. 4 Fig. 11—19.

Das grösste lebende Landsäugethier zeichnet sich durch seine schreckenerregenden Stosszähne aus, die wie bei den Mäusen in's Unendliche wachsen. Schon Goethe (N. acta Phys. Med. 1824 XII. 326) zeigte, dass sie nur vorn vom Zwischenkiefer umhüllt werden, hinten dagegen der Bulbus wie bei Eckzähnen im Oberkiefer sitze. Sie haben am Unterende eine konische Höhle, worin die Pulpa liegt, welche die concentrischen Schichten absetzt. Der Kern besteht aus Zahnsubstanz (Elfenbein), leicht erkennbar an den Streifen Fig. 19, welche sich W förmig schneiden (guilloché), die Hülle Cementsubstanz hat jene Streifung nicht (Kollmann, Sitzungsb. Münch. Akad. 1871 pag. 243). Aber gerade die Hülle widersteht der Verwitterung mehr als die Kernmasse. Die Backenzähne Fig. 11 bestehen aus aneinandergereihten comprimirten Schmelzbüchsen (*Lamellodonta*), die durch Cementplatten so verkittet sind, dass überall das Schmelzblech die Knochen- von der Cementsubstanz getrennt hält. Die vom Schmelzblech Fig. 13. 5 gebildeten Büchsen sind nämlich oben geschlossen, und unten, wo die Zahnsubstanz k eindringt, offen; zwischen den Büchsen lagert Cement c, um welches unten das Schmelzblech einen kurzen geschlossenen Sack bildet (Cementsack). Durch das Schmelzblech der Cementsäcke hängen die Schmelzbüchsen zusammen. Die unangekauten Schmelzbüchsen, am Oberende fingerförmig geschlitzt, nannten die alten Petrefaktologen *Chirites* (χειρ Hand). Schon Ath. Kircher (Mund. subt. II. 64) bildete sie ab, und Dr. Kundmann (Rariora naturae et artis. Breslau 1737 pag. 46 Tab. 3 Fig. 2) erkannte darin eine „grosse Pavian-Pratze" Fig. 12, für welche ihm der Churfürst von Sachsen 100 Speciesthaler bieten liess. Diese Affenpfoten sind leicht zu bekommen, wenn man mit einem Messer das weiche Cement wegnimmt. Durch das Ankauen treten die Wände der Schmelzbüchsen anfangs in kleinen Ellipsen, so lange noch von den Fingern vorhanden ist, dann als schmale Rhomben Fig. 16 über die Knochen- und Cementsubstanz heraus, weil letztere beide weicher sind als Schmelz, der folglich auf der ebenen Kaufläche wie ein Reibeisen wirkt. Erst ganz zuletzt verwirrt sich die Sache ein wenig, sobald die kleinen Cementsäcke angekaut werden, die mit ihrem Schmelzboden noch lange Widerstand leisten. Junge Zähne haben noch keine Wurzeln, aber später wächst die Knochensubstanz der einzelnen Schmelzbüchsen zusammen, und senkt sich in langen Wurzeln in die Alveolen der Kiefer hinab. Der Elephant hat nur einen solchen Zahn in jedem Kiefer, allein dieser schiebt sich stetig horizontal von hinten nach vorn, und aus den Kiefern heraus; alsbald folgt ihm ein neuer nach, und noch ist der alte nicht ganz abgekaut, so steht jener schon wieder da. Jeder folgende ist etwas grösser, und im Ganzen wechseln die Backenzähne sechsmal, so dass das Thier im Laufe seines langen Lebens 24 Backen-

zähne hat, beim indischen nach Falconer mit 4, 8, 12, 14, 18, 24 Lamellen. Auch den Stosszähnen gehen Milchzähne voraus, die aber zeitig ausfallen. Was bei andern Thieren durch Fortwachsen, das erreicht hier die Natur durch Wechsel. Am Unterkieferzahn ist die Kaufläche convex, am Oberkiefer concav, und die Schmelzrhomben stehen ein wenig schief gegen die Längsaxe des Zahnes. Schädel hoch, kurz und menschenähnlich, aber nicht infolge der Grösse des Gehirns, sondern die beiden Blätter der Hirndecke treten aus einander, sind in Zellen getheilt, welche durch die eustachische Röhre mit dem Rachen in Verbindung stehen, also wie bei Vögeln sich mit Luft anfüllen können. Daher verwachsen Hinterhaupts-, Scheitel-, Stirn- und Schläfenbein frühzeitig zu einer merkwürdig emporragenden Halbkugel. Nasenbeine auffallend kurz, damit die Beweglichkeit des Rüssels nicht behindert werde, ein horizontales Jochbein ohne Fortsätze wie bei Nagethieren. Die grosse Kürze des Halses fällt auf, sie durfte stattfinden, weil das Thier mit dem Rüssel seine Bedürfnisse befriedigt. Fünf Zehen vorn und hinten Fig. 18, *ligamentum teres* fehlt.

Lebende Species. Herodot IV. 191 nennt unter den Griechen zuerst den Elephanten, und Alexander sah sie. Schon Polybius und Livius behaupten, die afrikanischen wären kleiner als die indischen, und nach Amintianus haben in Afrika beide Geschlechter Stosszähne, in Indien nur die Männchen, da sie bei den dortigen Weibchen oft nicht über die Lippen hinausragen. Auch berichtet Cosmas, dass die Stosszähne der indischen kleiner seien als die der lybischen. Trotzdem vermutheten Buffon und Linné nichts von zwei Species, man kannte nur den *Elephas indicus* Linné mit kleinern Ohren, schmalern und zahlreichern Schmelzrhomben, der wild am Südrande des Himalaya lebt. Erst Blumenbach unterscheidet den *Elephas africanus* (*Loxodon*) mit grössern Ohren, breitern und wenigern Schmelzrhomben, heute nur südlich der Wüste Sahara, und seit den Römern bei uns nicht lebend gesehen. Zwar sollen sie zu Römer Zeiten noch den Atlas bevölkert haben, indessen scheinen schon Hannibals Elephanten selbst, welche zuerst den Weg über die Alpen machten, der leichter zähmbaren indischen Species angehört zu haben. Auch jetzt werden die afrikanischen noch nicht gezähmt, sondern blos des Elfenbeins wegen gejagt. Schlegel in Leyden nimmt sogar noch eine dritte Art auf Sumatra an, deren Schmelzbüchsen zwischen beiden inne stehen.

Elephas primigenius Blum., das Mammont der Russen, ist dem asiatischen verwandter als dem afrikanischen, wenn man auf das Hauptmerkmal, die Backenzähne, sieht: diese haben noch schmalere Schmelzrhomben Fig. 16 als die indischen, denn wenn bei den letzten Zähnen indischer Species 24 Schmelzbüchsen vorkommen, so beim Mammuth wohl 30. Dann waren die Stosszähne doppelt gekrümmt, d. h. sie liegen auf dem Tische hohl, bis 15′ lang, zuweilen von 1′ Durchmesser, der Alveolarrand der Zwischenkiefer reicht viel weiter hinab. Cuvier meinte, das Mammuth unterscheide sich vom indischen Elephanten etwa so weit, wie der Esel vom Pferde. Die Grösse mag bei beiden gleich gewesen sein,

denn bei lebenden wie bei fossilen variirt dieselbe um das Doppelte, zwischen 9'—18' Höhe.

Dieses Mammuth gehört ausschliesslich der nordischen Erdhälfte, Nordasien, Nordamerika und Europa, etwa mit Ausnahme von Sicilien und Spanien; denn die in den Tropen und jenseits des Aequators sollen nach OWEN andere Species bilden. Es findet sich in der letzten Erdepoche vorzüglich im Lehme der Diluvialzeit (Postpliocen). Die Knochen, meist nur vereinzelt, befinden sich zwar oft nicht mehr auf ursprünglicher Lagerstätte, wo die Thiere starben, sondern sind erst weit herbeigeführt, doch kann darüber kein Zweifel mehr stattfinden, dass sie nicht bei uns gelebt hätten. Von jeher fesselte die Grösse der Gebeine die Aufmerksamkeit der Beobachter, und verursachte die verschiedensten Erklärungen, angemessen der jedesmaligen Bildungsstufe der Völker. Man könnte darüber allein eine ganze Geschichte schreiben. Schon THEOPHRAST der Schüler des ARISTOTELES sagt, dass weisses und schwarzes fossiles Elfenbein gefunden werde, dass aus Erde Knochen sich erzeugten und dass knöcherne Steine vorkämen. 1494 wurden bereits bei Hall am Kocher grosse Gebeine erwähnt, und in der dortigen Michaeliskirche ein riesiger Stosszahn in eisernen Bändern aufgehängt. Als 1577 der Sturm beim Kloster Reyden (Luzern) eine Eiche entwurzelte, kamen grosse Knochen zum Vorschein, FELIX PLATER Dr. med. zu Basel untersuchte dieselben 1584, und erklärte sie für einen menschlichen Riesen von 19' Höhe, dessen Zeichnung sich noch im Jesuitenkloster zu Luzern findet. Der Kopf eines solchen Riesen, zu Liegnitz in Schlesien ausgegraben, wurde der Domkirche von Breslau gesandt, und die übrigen Gebeine andern berühmten Kirchen Europa's.

OTTO v. GUERIKE, Erfinder der Luftpumpe, war 1663 Zeuge, als man aus den mit Lehm erfüllten Spalten des Muschelkalkgypses am Siveckenberge bei Quedlinburg Knochen förderte, aus denen der berühmte Philosoph LEIBNITZ (Protogaea Tab. XII) ein merkwürdig phantastisches zweibeinigtes Gerippe zusammensetzte, Namens *Unicornu fossile*, auf der Stirn mit einem langen Horn, wofür man in jener Zeit allgemein die Stosszähne nahm, und in den Kiefern die elephantenartigen Backenzähne. Möglich, dass das fabelhafte Einhorn des Alterthums, das schon auf Bildern von Persepolis vorkommt, lebendig aber bis heute vergeblich gesucht wird, zum Theil auf Missdeutung der Stosszähne beruhte.

Zu Burgtonna im Kalktuff, dort überall die Sohle des Unstrutthales deckend, fand sich 1696 ein ganzes Skelet. Der Herzog von Gotha zog bei allen Medicinern des Landes Erkundigungen ein, sie erklärten es einstimmig für ein Naturspiel! Nur sein Bibliothekar TENTZEL war scharfsichtig genug, das Richtige zu treffen.

Einen Begriff von der Menge gaben die Ablagerungen im Lehm am Seelberge südöstlich Canstatt. Dort sah zufällig ein Soldat einige Knochen herausstehen, die den Herzog Eberhard Ludwig 1700 zu Nachgrabungen veranlassten, es sollen allein 60 Stosszähne gefunden sein, die man der Hofapotheke zur Benutzung als *Ebur fossile* übergab. Nicht minder von Er-

folg gekrönt waren die Untersuchungen, welche König Friedrich 1816 anstellen liess: in 24 Stunden deckte man 21 Zähne auf, ja am zweiten Tage fand sich eine Gruppe von 13 Zähnen, sie wurde ganz aus dem Lehm herausgehoben und dem Naturalienkabinet zu Stuttgart übergeben. Der grösste leider an beiden Enden abgebrochene Zahn misst 8′ und ist 1′ dick. Noch dickere wurden 1823 am Rosenstein gegraben (Württ. Jahrb. 1818 I. 66; Correspond. Landw. 1824 VI Fig. 1).

Doch es wäre weitschweifiges Unternehmen, die zahllosen Fundorte alle aufzuzählen, man gräbt die Reste nicht nur, sondern selbst die Fischer ziehen sie mit ihren Netzen aus den Flussbetten des Neckar, Rhein, der Ruhr etc. hervor. In England soll er schon präglacial sein, aber nördlich Hamburg, in Schweden und Finnland nicht vorkommen; Nordamerika lieferte von der Landenge Panama's bis zur Escholzbai Exemplare. Nach Pallas findet sich vom Don bis zum nordöstlichen Eismeer kein Fluss in der sibirischen Ebene, wo ihre Knochen nicht lägen. Die Völker Sibiriens nennen das Thier Mammuth (Daubenton, Acad. roy. 1762 pag. 207), und glauben es lebe wie der Maulwurf unter der Erde. Das scheint uns lächerlich, aber welche Gedanken soll sich ein ungebildetes Volk über Gebeine machen, die noch so trefflich erhalten sind, dass die Stosszähne bis auf den heutigen Tag einen wichtigen Handelsartikel für brauchbares Elfenbein liefern? Ja in dem niemals aufthauenden Boden Sibiriens haben sich wiederholentlich Thiere mit Haut und Haaren erhalten gefunden. Weltbekannt ist das 10½ Fuss hohe Skelet im Petersburger Museum, das der Kaiser für 8000 Rubel von Adams ankaufte, es war von einem Tungusen 1799 am Ausfluss der Lena in einem grossen Eisblock entdeckt worden. Nicht nur wilde Thiere stillten damit ihren Hunger, sondern die Jakuten schnitten auch ihren Hunden die besten Stücke ab. Adams fand sieben Jahre nach der Entdeckung noch fast die ganze Haut, ein Ohr und einen erkennbaren Augapfel vor. Merkwürdigerweise war die Haut nicht nackt, wie bei lebenden, sondern sie hatte im Nacken eine lange rothbraune Mähne, die bis zu den Knieen herabhing; den Kopf bedeckten meterlange weiche Haare, und den übrigen Körper zehn Zoll lange Borsten, zwischen deren Wurzeln ein röthliches feineres Wollhaar Platz nahm (Brandt, Bulletin Acad. Pétersb. 1866 X pag. 111). Schwarze Haare, wie sie oft vorkommen, pflegen brüchig zu sein, zum Zeichen, dass sie schon Veränderung erlitten (Mag. Schmidt, Mém. Acad. Pétersb. 1872 7 sér. XVIII. 33). Nicht blos Haut und Haare werden in unsern Sammlungen aufbewahrt, sondern in Petersburg auch zwei Augen in Weingeist. Tilesius hat das Thier von Adams 1815 in den Mém. de l'Académ. Impér. de St. Pétersbourg tom. V. 406 Tab. 10 und 11 abgebildet und beschrieben. Begleiter des Mammuths ist *Rhinoceros tichorhinus*, das aber keinen Wollpelz hatte, wie die Hautreste desselben deutlich zeigen. Indess das zerkaute Futter, was sich noch in den Fugen der Zähne des letztern findet, besteht aus Pinusnadeln und punktirten Zellen von Zapfenbäumen (Brandt, in den Berichten der Berl. Acad. 1846 pag. 222), die also auf einen Baumwuchs hinweisen, wie er heute noch in Sibirien vorkommt. Es haben sich später mehrere

ganze Mammuthskelete gefunden: so entdeckte Middendorf ein solches 40 Meilen landeinwärts von der Eismeerküste; in Moskau befindet sich eins von der Mündung des Jenisei. Man schätzt die Zahl derer, welche jährlich ausgewaschen werden, auf mehr als 100, so dass in den Nomadenländern „Mammuthsucher“ sich einen besondern Erwerb daraus machen. Diese Skelete kommen, nach früherer Meinung, nicht sowohl im Eise, als im gefrorenen Uferschlamme vor, und sollen sich meist in aufrechter Stellung finden, als wären die Thiere im Schlamme versunken und ertrunken. Jetzt glaubt man, sie wären meist in den grossen Schneewehen erstickt. Für einen solchen Tod, meint Brandt, spreche auch noch das Blutgerinnsel, welches sich in den Capillargefässen auf der Innenseite eines Rhinocerosschädel findet. Nach Capitän v. Wrangel's Beobachtung (Forster's Magazin von Reisebeschreibungen. Berlin 1839 Band 15 pag. 3) nehmen die Knochen und Gerippe, welche nicht gleichmässig überall auf der Oberfläche Sibiriens vertheilt, sondern so zu sagen in ungeheuren Gruppen zusammengezogen sind, von Süd nach Nord zu. Die meisten finden sich auf den Inseln im Eismeere (Lächow-Insel und Neusibirien), die jenseits der Lenamündung bis über den 76.^{0} n. B. hinaufreichen! Der ganze Boden der Lächowschen Insel scheint daraus zu bestehen, und selbst das Meer wirft die Knochen in grosser Menge auf die Sandbänke. Seit 100 Jahren holen die Promyschlenniki jährlich grosse Ladungen von dieser Insel, und noch ist keine Verminderung bemerkbar. Auch sind die Stosszähne, welche sie in Handel bringen, viel weisser und frischer als die des Festlandes. Hedenström (Magazin Reiseb. Band 14 pag. 117) machte die auffallende Bemerkung, dass die Grösse der Knochen und Zähne nach Norden abnehme, denn auf den Inseln finde man selten einen Zahn über 3 Pud Gewicht, während sie südlicher auf dem Festlande von 12 Pud vorkommen sollen. Lartet (Ann. scienc. nat. 1865 tab. 16) erwähnt sogar auch Haare im Lehm des Perigord.

Dass die Thiere in diesen hochnordischen Gegenden wirklich gelebt haben, darüber wird wohl heute kein Zweifel mehr stattfinden. Die Art der Nahrung und das Wollhaar, welches dem tropischen Elephanten ganz fehlt, scheinen zu beweisen, wie wenig sie die Kälte zu scheuen hatten. Doch muss es zu ihrer Zeit noch wärmer als heute in Sibirien gewesen sein, wo im Norden der ganze Sommer nur 30 Tage währt. Vielleicht hat die Hebung von Centralasien allmählig ihren Untergang herbeigeführt, weil dadurch nothwendig die Temperatur Nordasiens herabgedrückt werden musste. Manche behaupten freilich, es müsste ein plötzliches Eintreten der Kälte stattgefunden haben, weil sonst ein Eingefrieren mit Haut und Haaren nicht denkbar sei, man hat dabei aber die grossen sibirischen Schneewehen nicht in Rechnung gezogen. Denn wäre die Katastrophe schnell eingetreten, so hätte sich offenbar nur das gut erhalten können, was der Katastrophe unterlag, und dann würde man die grosse Menge unversehrter Knochen schwer erklären können. Denn nach allen Ueberlieferungen müssen in Sibirien mehr Thiere begraben sein, als in einer Generation neben einander leben konnten. Zu diesen gewaltigen Knochenhaufen haben viele

Generationen nach einander beigetragen. Wenn aber in Sibirien das Mammuth bis nahe an unsere Zeit heran leben konnte, so haben wir vollends in Centraleuropa gar keine Gründe, eine besondere Gunst des Klima's anzunehmen. Denke die menschliche Bevölkerung weg, und es würden auf unsern üppigen Grasweiden, die unter der Schneedecke sich wenigstens theilweise erhalten, vielleicht heute noch Mammuthe mit ihrem Wollpelze sich durchwintern können.

Die Species alle zu sichten, möchte zur Zeit wohl unmöglich sein. Ueber die europäischen vergleiche Lartet, Bulletin Soc. géol. France 1859 XVI. 498. Derselbe glaubt, dass *E. priscus* Goldf. (N. Acta Phys. Med. 1821 X. 1 tab. 44) aus dem Rheinthal, mit breiten Schmelzbüchsen, dem heutigen *E. africanus* vollkommen gleiche. Jetzt auf Centralafrika beschränkt, ging er in historischer Zeit noch bis zur Nordküste. Fossile Reste finden sich in den Höhlen von Algier, im Diluvium von Madrid und des nördlichen Rheinthales. Eine Mitte zwischen beiden halten die Schmelzbüchsen des *E. meridionalis* Nesti (Nuov. Giorn. d. letter. 1825) aus dem Arnothale mit Mastodon. Dabei sind die Schmelzbleche dicker und das Cement reichlicher als bei *primigenius*. Unter dem Gletscherschutt in der pliocenen Braunkohle von Leffe nordöstlich Bergamo wurde ein ganzes Skelet gefunden und im Mailänder Museum aufbewahrt. Er geht durch die Auvergne und das Rhonethal (Plane de Bresse) bis in den Crag von Cromer in Norfolk, wo Mammuthreste überhaupt so häufig sind, dass die Fischer auf der Austerbank bei Happisburgh seit 1820 mehrere Tausend von Backenzähnen dem Meere entrissen. Ueberall scheinen sie jungtertiär (Pliocen) zu sein. Auch in den Bohnerzen unserer Alp finden sich öfter dicke Schmelzsplitter, und ein einzigmal bekam ich von Hochberg im Sigmaringischen 3 zusammenhängende Schmelzbüchsen Fig. 15, die auffallend mit der Beschreibung stimmen. Falconer treibt die Spaltung noch weiter, schiebt zwischen *primigenius* und *meridionalis* einen *E. antiquus*, welcher in Kents-Hole und im Sommethale mit Kunstproducten zusammen vorkam. Die Fauna antiqua Sivalensis gibt aus Indien allein sieben ausgestorbene Species an. Darunter hat *E.* (*Loxodon*) *planifrons* im Unter- und Oberkiefer je 2 Ersatzzähne (*praemolares*), welche von unten nach oben die Milchzähne verdrängen, also im Ganzen 8 Zähne mehr als alle übrigen Elephanten (Quart. Journ. geol. Soc. XIII. 317). Eichwald (Lethaea Rossica 1853 III. 349) meinte, dass *E. proboletes* Fisch. aus einer altaischen Höhle mit *meridionalis* übereinstimme, und sein *E. affinis* von den Ufern des Azowschen Meers die Schmelzbüchsen des *priscus* habe. Auch sehr kleine Exemplare kommen vor, wie *E. pygmaeus* Fisch. von der Moskwa. Wir bewahren einen solchen von 0,100 Länge und 0,046 Breite, 12 Schmelzbüchsen und sehr langen kräftigen Wurzeln. Noch kleinere ohne und mit Wurzeln liegen in unserm Lehm im Ammerthale Fig. 14. Giebel sprach von einem *E. minimus* im Lehm des Siveckenberges bei Quedlinburg, der nur 2″ lang und halb so breit 9 Lamellen zählt. *E. Falconeri* von Malta soll sogar nur 3′ hoch gewesen sein. Wie auffallend klein die Zahnstummel öfter werden, zeigt

nebenstehender stark abgekauter Rest von Canstatt. Man würde ihn kaum für einen Mammuthszahn halten, wenn nicht die Ueberbleibsel zweier Schmelzbüchsen die Sache über allen Zweifel erhöben. Abgerieben ist das Stück nicht, da es von einem harten Lehmmergel umgeben wird, der jede Verletzung unmöglich, aber auch die Reinigung der Kaufläche schwierig macht. Noch winziger ist der Zahn von Kaup's *Cymathotherium* aus einer sächsischen Höhle, wo auf langer Wurzel zwei Schmelzbüchsen von kaum 4 Linien Breite stehen, die für einen Dugong gehalten von Blainville zu den Elephanten gewiesen wurden. Die Ostéographie (Gravigrades tab. 7 bis tab. 10) zeigt zur Genüge, dass auch bei lebenden Form und Grösse der Zähne ausserordentlich wechselt. Kommen keine wichtigen Verschiedenheiten in den Lagerungsverhältnissen vor, so muss man mit der richtigen Bestimmung des Genus sich zufrieden geben. War ja doch im Regentspark zu London ein ausgewachsener ceylonischer Elephant von der Grösse „eines kleinen schottischen Ochsen", den zu einer besondern Species zu erheben jetzt Niemand in den Sinn kommt. Dr. Falconer nimmt 27 Spielarten an.


Fig. 13. Abgekauter Zahnstummel eines Mammuth.

2) Zitzenzahn. *Mastodon* Cuv. Tab. 5 Fig. 1—9.

Ein zweites wichtiges Rüsselthier, dessen Geschlecht aber gegenwärtig von der Erde vertilgt ist. Es hatte Stosszähne, wie der Elephant, und von gleicher innerer Struktur. Allein die Backenzähne sind wie die der Schweine gebaut: der dicke Schmelz bildet Querhügel mit paarigen, zitzenförmigen Erhöhungen, die den Schmelzbüchsen der Elephantenzähne entsprechen, aber Kronencement liegt aussen nicht dazwischen, oder doch nur eine sehr dünne Lage. Durch Abkauen, das unten aussen und oben innen früher stattfindet, treten rundliche Platten von Zahnsubstanz zwischen den Schmelzrändern hervor; der Schmelz ist dicker als bei irgend einem Thiere. Die Backenzähne schieben ebenfalls von hinten nach vorn: erst kommen die Milchzähne, zum Theil von unten her durch Ersatzzähne verdrängt; später die immer grösser werdenden Ergänzungszähne, und im höchsten Alter steht nur noch einer allein im Kiefer. Die neu hervorbrechenden Zähne bekommen erst später Wurzeln, und meist entspricht jedem Hauptzitzen eine kräftige Wurzel. Der Zahnstruktur nach zu urtheilen nährte sich das Thier mehr von weichen Sumpfpflanzen, etwa wie das Nilpferd. Daher stellten es Buffon und Daubenton zum Hippopotamus.

Mastodon giganteum Tab. 5 Fig. 7. 8 Cuv. Das Mammuth der Nordamerikaner, wo es, wie bei uns der Elephant, im Lehm vorkommt, aber

noch frischer und besser erhalten. Die Zitzen der schneeweissen Zähne sind sehr hoch und gut ausgebildet, ohne Nebenzitzen. Am kleinsten die Milchzähne mit zwei Querhügeln also vier Zitzen, zwei in jedem Kieferaste; Ergänzungszähne in jedem Kiefer vier, die successiv nach einander heraustreten. Die ersten drei unten und oben mit drei Querhügeln (*Trilophodon*) und sechs Zitzen, nur der letzte oben hat vier Querhügel mit acht Zitzen, und der letzte unten fünf Querhügel mit zehn Zitzen. Zuweilen finden sich auch im Unterkiefer zwei kurze, gerade, kegelförmige Schneidezähne, sie fielen aber frühzeitig heraus, und ihre Alveolen verwuchsen; daher nahm Cuvier, wie beim Elephanten und Walross, keine an. Das Männchen behielt öfter einen. Darnach wurde das besondere Geschlecht *Tetracaulodon* (*καυλός* Schaft) Vierschaftzahn gemacht. Paris und London besitzen vollständige Skelete. Der Schädel hat ebenfalls oben die cellulöse Halbkugel, auch einen Rüssel, denn der Hals ist kürzer und die Vorderfüsse hoch. Der Bauch schlanker als beim Elephanten, die Füsse dicker; die Hinterfüsse kleiner als die Vorderfüsse.

William Hunter verwechselte dieses Thier mit dem sibirischen Mammuth, erst Cuvier gab ihm einen Namen. Bereits 1705 wurde es am Hudsonfluss bei New York gefunden, aber Dr. Mather hielt die Reste noch für Riesenknochen, später 1801 sammelte sie Peale daselbst in solcher Menge, dass er zwei Skelete daraus zusammensetzen konnte. 1739 entdeckte ein französischer Officier nicht fern vom Ohio unterhalb Cincinnati mehrere Reste, sie finden sich in Paris, und darnach hiess das Thier Mammuth vom Ohio (*M. ohioticum*). Die Stelle ist später unter dem Namen Bigbone-lick (Salzlecke der grossen Knochen) berühmt geworden: ein schwankender, schwarzer Morastboden mit Salzquellen, in den man lange Stangen viele Ellen tief hinabstossen kann. Hier sollen sich noch in dem vergangenen Jahrhundert Büffel- und Bisamochsen, deren Fusspfade man durch den Wald verfolgen konnte, um Salz zu lecken, versammelt haben. Der endlose Urwald lieferte zahllose Heerden, von denen viele Stücke erdrückt wurden, oder gar lebendig im Schlamm versanken. Heute hat die Kultur jene Heerden längst verscheucht. Vor ihnen wanderte das Mastodon in Begleitung von Elephanten, Pferden, Megalonyx etc. zu denselben Stellen, wo viele ein Opfer ihrer Begierde wurden. Einige Zähne sind jedoch abgeschliffen, was man der Eiszeit zuschreiben möchte, auch wurde sonderbarerweise in einem Pot-hol (Gletschertopf) des Mohawk ein ganzes Skelet gefunden. Aus der theilweise vortrefflichen Erhaltung hat man wohl den Schluss gemacht, dass die Zeit der Mastodonten gar nicht so fern liegen könnte. Ja in einem andern Moore fand sich zwischen vielen Knochen eine Art Sack mit halb zerkleinten Pflanzen, worunter *Thuja occidentalis*, wie früher im Bernstein, so heute in Virginien noch einheimisch ist. Man hielt ihn für einen Magen. Auch kennen die Wilden die Knochen sehr wohl, und schreiben sie dem Büffelvater zu. 1840 hat Koch in Osage County ein ganzes Skelet ausgegraben, es soll 15′ hoch und 30′ von der Nasenspitze bis zur Schwanzwurzel lang sein. Das wäre ein gewaltiger Koloss, wenn

nicht Uebertreibung stattfindet. Koch nannte es *Missurium*, bildete es mit hakenförmig nach aussen gekrümmten Stosszähnen ab, und glaubte sogar Beweise gefunden zu haben, dass dieses noch mit den Menschen zusammengelebt hätte; viele seien im Schlamm versunken, und dann von den Wilden erschlagen. Die Universität Boston bewahrt zwei Skelete, eines ausserordentlich vollständig hat noch hellfarbige, klingende Knochen mit einem grossen Theil ihrer Gallerte. Warren (Description of a Skeleton of the M. giganteus. Boston 1852) hat das ausführlich beschrieben.

Mastodon angustidens hiess Cuvier das Mastodon der alten Welt,



Fig. 14. Mastodon angustidens, Bohnerz, Melchingen, hinterster unterer Backenzahn.

welches man jetzt auch in Amerika fand, aber entschieden vor dem Mammuth schon in der zweiten Säugethierformation mit *Dinotherium* zusammen. Zwischen den Haupt- stehen kleine Nebenzitzen, wodurch beim Abkauen Kleeblattzeichnungen entstanden. Die sechs nach einander folgenden Backenzähne haben $\frac{2,3,3,3,4,5}{2,3,3,3,4,4}$ Querhügel (*Tetralophodon*). Cuvier leugnete zwar ausdrücklich die Schneidezähne im Unterkiefer, aber schon H. v. Meyer (Palaeontographica 1867 XVII. 32 tab. 8 fig. 1. 2) wies sie nach, und Vacek (Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. 1877 VII Tab. 4 Fig. 1) bildete dieselben mit einem Kieferrest von Eibiswald ab: es sind armsdicke, gerade gestreckte, an der Spitze abgekaute Stäbe von 0,45 m Länge mit elliptischem Umriss und zahlreichen Längsrippchen. Kaup's *Mastodon longirostris* aus dem tertiären Sande von Eppelsheim in Rheinhessen hatte dagegen viel kleinere, etwa von der Dicke mässiger Belemniten (Vacek l. c. Tab. 2 Fig. 1). die ebenfalls gerade

nach vorn mit ein wenig Neigung nach unten hervortreten. Auch scheint die Zahl der Querhügel $\frac{2,3,4,4,4,5}{2,3,3,4,4,5}$ etwas anders, die letzten haben sogar ausser den fünf Querhügeln hinten noch einen unpaarigen Zitzen. Der letzte Zahn im Unterkiefer wird gegen $^3/_4$ ′ lang und $3^1/_2$ ″ breit Tab. 5 Fig. 1. Gewisse Milchzähne pag. 32 blieben dagegen auffallend klein Fig. 5. Das Thier selbst erreichte nach Kaup's Rechnung 11′ Höhe und 18′ Länge. Das ist schon eine gewaltige Grösse. Darf man jedoch nach einzelnen Stücken schliessen, so reicht selbst dieses Mass nicht hin, denn Klipstein besass einen *Epistropheus* von 11″ Höhe, 10″ Breite und 8″ Länge, dessen Riesendimensionen auf den Beschauer einen gewaltigen Eindruck machen. Endlich kommt noch ein drittes *Mastodon Arvernensis* Croizet aus den vulkanischen Tuffen der Auvergne, was Cuvier, Blainville und Owen nicht trennen mochten, Fraas (Jahresh. 1870. 184 Tab. 5 Fig. 1) dagegen meinte es bei Steinheim Fig. 2—4 wieder zu finden: unser linker unterer hinterster gänzlich unabgekauter Zahn Fig. 2 stimmt mit der Fraas'schen Abbildung vollständig, ist etwas kürzer als der nebenstehende Eppelsheimer, und hat namentlich den unpaarigen Zitzen hinten nicht. Der entsprechende linke Oberkiefer Fig. 3 ist etwas kürzer und breiter mit einem Querhügel weniger. Der vorletzt obere rechts Fig. 4 zeigt wie *angustidens* nur drei Querhügel, wovon die vordern besonders innen schon stärker abgekaut sind als die hintern. Alle drei gehören zu einem Thiere, das man lokal *M. Steinheimense* nennen könnte. Der Milchzahn Fig. 5 aus dem Molassesande von Kirchheim nördlich Mindelheim im Donaukreis (Bayern) ist auffallend klein, er soll nach H. v. Meyer (Palaeontogr. XVII tab. 3 fig. 15) der hinterste obere Backenzahn im rechten Oberkiefer eines jungen *M. angustidens* sein.

Die Zähne dieser europäischen Mastodonten wurden in alten Zeiten allgemein Riesen zugeschrieben, wozu ihre Gestalt verleitete, welche man mit keiner bekannten Zahnform in Uebereinstimmung bringen konnte, da das Geschlecht nicht mehr lebt. Wie tief die Ansicht Wurzel fasste, zeigt uns die medicinische Fakultät des 17. Jahrhunderts zu Paris: ein Chirurg Mazurier hatte 1613 auf der linken Seite der Rhone, unterhalb Lyon beim Schlosse Chaumont, Knochen und Zähne eines Mastodon gefunden, wie die Abbildungen derselben von Blainville (Annales du Muséum 1835 tab. 5) beweisen. Er gab vor, sie hätten in einem 30′ langen Grabmal von Ziegeln gelegen, mit der Aufschrift Teutobochus rex (der gegen Marius kämpfende König der Cymbern), und der Riese selbst habe $25^1/_2$′ Länge, 10′ Schulterbreite und einen Kopf von 5′ gehabt. Mazurier reiste damit in Frankreich und Deutschland herum, in Paris nahm selbst der König grosses Interesse daran. Jetzt entspann sich bei den Naturforschern ein Streit: Riolan Prof. med. schrieb eine Gigantomachie und eine Gigantologie, letztere beginnt mit der Frage, ob Vater Adam ein Riese gewesen oder nicht, und schliesst mit einer Abhandlung über die Zwerge, allein der Mediciner glaubt nicht an Riesen, und erklärt die Reste für Naturspiele oder Elephantenknochen. Dagegen erhob sich Habicot Prof. chirurg. mit einer Gigant-

osteologie und einer Antigigantologie, worin er die Wahrhaftigkeit dieses Riesen zu beweisen suchte.

Zu Krems an der Donau fand sich 1645 ein Riese von 16 Ellen, ein Backenzahn von ihm wurde lange im Kabinet der Universität Erlangen aufbewahrt. Doch weiss man jetzt dort nichts mehr davon (Denkschr. Münch. Akad. 1818 VI. 38).

Die Zahntürkise von Simorre (Dep. Gers), welche durch Glühen schön blau werden, sind meist Schmelz vom Mastodon, man findet denselben ähnlich in den Bohnerzen der Alp. Die Süsswasserkalke von Georgensgmünd am Ursprung der schwäbischen Rezat liefern manchen vollständigen Zahn, und in dem Oeninger lag sogar ein verdrückter Kopf mit acht Backen- und zwei Stosszähnen, welchen der Finder, man sagt für 800 fl., an das Museum in Leyden verkauft habe.

Zahnformel. Falconer (Quart. Journ. geol. Soc. 1857 XIII. 307) und Lartet (Bull. Soc. géol. France 1859 XVI. 482) haben das Zahnsystem der Proboscideen auf das sorgfältigste studirt, was natürlich nur bei ihrem ungeheuren Material möglich war. Darnach stecken beim *Arvernensis*, wie bei dem amerikanischen *giganteus*, unter den Milchzähnen keine Ersatzzähne, abgesehen von den Stosszähnen; Milchzahnformel $\frac{1\,;\,3}{0\,;\,3}=7$; zweite Zahnung $\frac{1\,;\,0,3}{0\,;\,0,3}=7$, also 6 Backenzähne in jeder Kieferhälfte mit $\frac{2,3,4,4,4.5}{1,3,4,4,4,5}$ Hügelreihen. Unter andern zählt Lartet dazu das vollständige Skelet von Asti Tab. 5 Fig. 6, welches Sismonde (Mem. Accad. Turino 2 ser. 1852 XII. 175) beschrieben, und dessen riesige gerade Stosszähne sich auffallend von den stark gebogenen des Mammuth unterscheiden. Auch H. v. Meyer (Palaeontogr. XVII tab. 9) bildete eine gestreckte Spitze von 0,528 Länge aus dem Molassesande von Landtrost unterhalb Günzburg ab. Das ächte *angustidens* zeigt dagegen unter den Milchzähnen zwei Ersatzzähne, also bei der zweiten Zahnung $\frac{1\,;\,2,3}{1\,;\,2,3}=12$, wobei auch ein permanenter unterer Schneidezahn, wie bei *longirostris* auftritt. Die Hügelreihen betragen $\frac{2,2,3,3,4}{1,2,3,3,4}$, die unpaarigen nicht mitgezählt. Georgensgmünd und Simorre. Falconer legt besonders auf die mittlern Mahlzähne (*penultima* und *antepenultima*) Gewicht, darnach würde dieses zur Sippschaft *Trilophodon* (Dreihügler), jenes zur *Tetralophodon* (Vierhügler) gehören. Obigen ganzen Zahn aus unsern Bohnerzen (Sonst und Jetzt pag. 235) könnte man leicht für *Tetralophodon Arvernensis* halten, wenn er sich nicht durch den Zitzenvorsprung als hinterster Backenzahn des Unterkiefers erwiese, und zwar der rechten Seite, weil die stärker abgekauten Zitzen aussen stehen müssen. Am besten würde er mit dem Heggbacher *angustidens* (Palaeontogr. XVII tab. 7 fig. 3) stimmen, nur dass dort der hintere Vorsprung etwas grösser ist. Dagegen kommt in der Braunkohle von Zürich und im südlichen Frankreich ein *M. tapiroides* Cuv. (Blainv., Ostéogr. Gravigr. tab. 17) vor, woran die Querhügel ohne Nebenspitzen fast so tief als beim amerikanischen *ohioticus* eingeschnitten sind. *M. Borsoni* Fig. 9 schliesst sich daran eng an, zu ihm gehören die prachtvollen Zähne, welche Buffon (Époq. de la nat.) aus der „kleinen Tartarei“ so gut abbilden liess. Neuerlich hat sich ein ganzes Skelet bei Wosskressensk (Gouv. Cherson)

gefunden (Bull. Acad. Imp. Pétersb. 1860 tom. II). Sie gehören wie die amerikanischen zum *Trilophodon*, deren Ersatzform sie in der alten Welt bilden würden. Ein Femur aus dem Pliocen von Autrey (Ht. Saône) misst 1,22 m, und übertrifft das Ohiothier noch an Grösse. Da die Querhügel nicht tief geschlitzt sind, so gleichen sie dem Tapir, was Cuvier zu dem Namen veranlasste. *M. virgatidens* (Meyer, Palaeontogr. XVII tab. 4 fig. 1—5) von Fulda scheint davon nicht wesentlich verschieden. Wir hätten darin einen Anschluss an *Dinotherium*, während andererseits *Mastodon elephantoides* Tab. 4 Fig. 17 von den Ufern des Iravaddi durch die Menge des Cements, woraus sich hohe gefingerte Querhügel in grosser Zahl erheben, einen sichtlichen Uebergang zu den Elephanten bildet. Aus Südamerika zeichnete schon Cuvier das Zahnbruchstück eines kleinen *M. Humboldtii* von Conception in Chili, und eines grossen *M. Andium* aus der Vulkanasche des Imbaburra in Quito, beide von Humboldt entdeckt (d'Orbigny, Voy. Amér. Paléont. tab. 10 u. 11). Dagegen hat sich *Mastodon australis* Ow. aus den Knochenhöhlen des Wellingtonthales als ein wirkliches Beutelthier (*Diprotodon*) erwiesen.

3) *Dinotherium* Kaup. Tab. 5 Fig. 10—14.
(δεινός schrecklich.)

Sechs Backenzähne mit Querhügeln versehen, die vordern ein-, die mittlern drei- und die hintern zweihügelig. Die Reibung der Querhügel durch's Kauen findet stets auf der convexen Hügelkrümmung statt, und diese liegt im Oberkiefer auf der Vorderseite, im Unterkiefer auf der Hinterseite. Ihre vordersten Ersatzzähne wurden lange übersehen (Württ. Jahreshefte 1853 IX. 66 Tab. 7 Fig. 9. 10): der erste unten Fig. 10, welcher meist verloren ging, bildet eine einfache schöngeformte Pyramide, der vordere obere dagegen zwei verkümmerte Längsjoche mit einem tiefen Thal dazwischen; der zweite untere Fig. 12 ist dreiseitig, der zweite obere zwar vierseitig, aber beide aussen mit einem Längsjoch, dieses ist unten sogar noch beim dritten stark angedeutet. Die Querhügel der folgenden sind dagegen regelmässig, der vierte mit drei, und die andern mit zwei Jochen, nur der letzte hat hinten noch einen starken Vorsprung (*talon*). Von den drei Milchzähnen war der hinterste dreihügelig Fig. 13, beim Zahnwechsel blieb dieser eine Zeitlang noch vor dem ebenfalls dreihügeligen Hinterbackenzahn zurück, dann standen, bis für den Milchzahn der zweihügelige Ersatzzahn kam, zwei dreihügelige hinter einander. Schneide- und Eckzähne sind im Oberkiefer wie bei Manatus nicht vorhanden. Dagegen ragen aus dem Unterkiefer zwei grosse hakenförmig

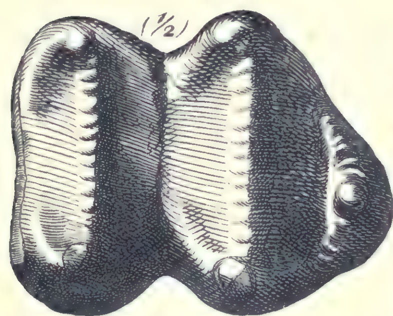


Fig. 15. Dinotherium giganteum, linker hinterster unterer Backenzahn von Frohnstetten.

nach unten gekrümmte Stosszähne hervor, deren Masse nicht die Struktur des Elfenbeins, sondern nur excentrische Faserung zeigt. Sie haben mit Recht Aufsehen erregt, da bei keinem Thiere sich etwas Aehnliches findet, denn auch bei Manatus zeigen sich nur schwache Anfänge. Kaup (Oss. foss. tab. 4) stellte daher anfangs die Kiefer umgekehrt, bis er später enttäuscht wurde. Die gestreckten Kiefer konnten die Last der Stosszähne unmöglich bequem tragen, wenn das Thier nicht im Wasser gelebt hätte. Endlich fand Klipstein 1836 bei Eppelsheim auch einen vollständigen Schädel, 3⅓′ lang und 2′ 1″ breit, dessen Gypsmodell in den Museen Deutschlands vielfach verbreitet ist. Die Form der grossen Nasenlöcher und der Mangel der Nasenbeine entspricht gut den Sirenen, auch der Hinterkopf steigt unter scharfem Winkel gegen das Basilarbein auf, und nimmt man dazu die grosse Verwandtschaft der Zähne, so liegt eine Vergleichung mit Manatus nahe. Wäre es ein Landpachyderm gewesen, so würde der Mangel der Nasenbeine wie beim Elephanten für einen grossen Rüssel sprechen, daher pflegt man es auch mit langem Rüssel abzubilden; wäre es jedoch manatusartig, so müsste man ihm diesen Rüssel absprechen. Die Schläfengruben sind ausserordentlich tief, der Muskeln wegen, welche den schweren Unterkiefer tragen mussten.

Die Frage ob Wal oder Pachyderm muss sich entscheiden, wenn man die übrigen Theile des Skelets kennt. Doch will Gaudry (Compt. rend. LII. 1298) bei Pikermi in Griechenland einen Hinterfuss gefunden haben, was entschieden für Pachydermen spräche. Auch stimmt nach Claudius (Palaeontogr. XIII. 74) das Gehörlabyrinth so vollkommen mit dem des Elephanten, dass das gewaltige Thier unwiderleglich zur Familie der Proboscideen gehört. Nur die hakenförmigen untern Stosszähne weisen noch auf eine ausserordentliche Bestimmung hin: es mochte damit klimmen wie das Walross, und seine Nahrung wie mit einem Karst auf dem Wassergrunde losreissen. Auch das Vorkommen spricht einem Wasserthiere nicht das Wort, denn wir finden es stets in Begleitung von *Mastodon angustidens*, *Rhinoceros incisivus*, *Hippotherium gracile* in tertiärer Landformation bei Eppelsheim, in den jüngern Bohnerzen der Alp (Salmendingen, Heudorf bei Mösskirch), im Süsswasserkalke von Georgensgmünd, im Sande unter dem Lehm von Frohnstetten, was man nicht mit den dortigen ältern Bohnerzen verwechseln darf. Der Schmelz der Zähne ist dünner als vom Mastodon. Reaumur hat sie bereits 1715 (Hist. de l'Acad. roy. des scienc. pag. 183 tab. 8 fig. 17. 18) aus den Zahntürkisgruben von Simorre (Dep. Gers) kenntlich abgebildet. Cuvier nannte dies Thier *Tapir giganteus* und führte davon eine ganze Reihe Fundorte an, jedoch erst durch die Entdeckung Kaup's bei Eppelsheim wurde von neuem die Aufmerksamkeit demselben zugewendet, und sofort eine ganze Reihe Species unterschieden: das grösste davon, *Dinotherium giganteum*, erstreckt sich bis Griechenland; ja ein *Dinotherium indicum*, so gross als das deutsche, findet sich in der Subhimalayaformation auf der Insel Perim im Golf von Cambay jenseits des Indus. Nach Eichwald sollen die Reste des *D. proavus* aus Podolien noch viel grösser sein. Auffallender-

weise wurde es in England bis jetzt noch nicht gefunden. Gaudry fand einen Cubitus von 0,860 m und eine Tibia von 0,980 m Länge, und möchte daraus eine Skelethöhe von 4,5 m ableiten. Der einsichtsvolle Akademiker Brandt (Mém. Acad. Impér. Pétersb. 1870 7 sér. XIV. 20) entwarf uns eine langgerüsselte ideelle Figur, von der er meinte, es sei das gewaltigste aller Landthiere gewesen, da Elephanten von 3,1 m Höhe schon zu den grössten gehörten. Diesem stehen dann freilich viel kleinere gegenüber, wie schon die langgewurzelten vordern Zähne Fig. 12 aus den Bohnerzen von Jungnau beweisen, die nicht ein Drittel Durchmesser von den grossen erreichen. Alles das ist jedoch so durch Uebergänge verbunden, und kommen bei den Zähnen selbst so viel kleine Abweichungen vor, dass man in der Kürze darüber nicht entscheiden kann.

4) Nashorn. *Rhinoceros.* Tab. 6 Fig. 1—12.

Seine Zähne sind viel kleiner, man findet daher gleichzeitig 7 Backenzähne in einer Kieferhälfte, oft auch noch 2 Schneidezähne. Vier Milchzähne gehen den Ersatzzähnen voraus. Der erste obere Backenzahn ist auffallend kleiner und complicirter als die andern, und fällt zeitig aus; der hintere erst spät erscheinende dreiseitig; die übrigen vierseitigen haben eine nach innen und eine nach hinten offene Cementfalte, aber nur wenig Cementsubstanz. Dadurch entsteht ein äusserer Längshügel, von allen der kräftigste, und innere Querhügel, zwischen denen die tiefste Falte liegt. Weil die Falten ungleich tief sind, so entstehen durch Abkauen Cementlöcher auf der Kaufläche. Die Unterkieferzähne sind schmaler und bestehen aus zwei Halbmonden, ihre Convexität kehrt sich nach aussen hinten. Eigenthümliche Struktur zeigt der Schmelz Fig. 3 x vergr.: es gehen vertikale Lamellen durch, die sich öfter gabeln, daher auf der Schmelzkante Querstreifen erzeugen. Ich kenne ähnliche Struktur nur bei *Lophiodon* und Tapir. Ganz an die äusserste Oberfläche dringen die Lamellen nicht. Jede Lamelle besteht zierlich aus drei Lagen. Als ausgezeichnete *Imparidigitata* haben sie am Femur aussen einen stark entwickelten dritten Trochanter.

Lebende Rhinocerosse unterscheidet man einhörnige und zweihörnige. Das Horn auf der Nase wird aus verwachsenen Haaren gebildet, kommt aber in Sibirien noch fossil vor, mit so elastischen Fasern, dass die Jakuten ihre Bogen damit unterlegen können. Die Stelle, wo das Horn sitzt, ist auf den Knochen rauh, daher kann man schon am Skelete des Kopfes erkennen, wie viel Hörner vorhanden waren. Von Rhinocerossen hat man im Westen der alten Welt lange nichts gewusst, Aristoteles kannte es noch nicht, erst Agatharchides sah bei den Ptolemäern in Aegypten ein Ῥινόκερως, und Pompejus zeigte es dem römischen Volke. Das christliche Europa verdankte den Portugiesen 1513 ein indisches Exemplar, was aber nur nach Lissabon kam, dem Papst zum Geschenk gemacht werden sollte, und an der genuesischen Küste leider Schiffbruch litt. Albrecht Dürer liefert davon einen berühmten Holzschnitt, der nach einer Zeichnung ge-

macht sein soll. Erst 1746 kam das erste nach Deutschland, das damals ungemeines Aufsehen erregte. Gegenwärtig nimmt man schon sieben lebende Species an. Das indische und javanische mit einem Horn, das sumatranische und vier afrikanische mit 2 Hörnern. Fossile hat man in Deutschland allein fünf, sogar noch mehrere angenommen, darunter auch eins ohne Hörner (*Acerotherium*). Die Masse erschwerender Namen siehe bei Brandt (Mém. Acad. Impér. Pétersb. 1878 7 sér. XXVI).

Rhinoceros tichorhinus Cuv., *antiquitatis* Blumb., mit 2 Hörnern und einer verknöcherten Nasenscheidewand (τειχος), die bei keinem lebenden bekannt, sich durch eine rauhe Harmoniefläche mit der Unterseite des Nasenbeins verband, und besonders geeignet war, das vordere bis 3' lange Nasenhorn zu stützen; das kürzere Stirnhorn stand wie bei dem lebenden afrikanischen dahinter. Schon Harun al Raschid sandte einst Carl dem Grossen eine „Klaue vom Vogel Greif". Auf den grossen viereckigen Backenzähnen kauen sich zeitig Cementgruben ab Fig. 1. Gewöhnlich beobachtet man keine Schneidezähne, doch sollen früh 2 im Unterkiefer vorkommen, auch im Oberkiefer sind neuerlich sowohl an deutschen wie sibirischen 2 nachgewiesen worden. Insofern würden die fossilen mit dem afrikanischen stimmen, allein bei dem lebenden enden die Nasenbeine in der Luft, während sie bei dem fossilen sich mit dem Zwischenkiefer vereinigen, wodurch der ganze Raum zwischen Nasenlöchern bis zur äussersten Mundspitze von einer kräftigen vertikalen Knochenwand geschlossen wird. Begleiter des Mammuth, liegt es wie dieses in Diluviallehm und geht nicht tiefer. Gerade so finden sich noch heute beide in den afrikanischen Tropen vergesellschaftet, woraus die Fabel über ihre Feindschaft entstand. In Sibirien hat bereits Pallas (Comm. Acad. Petrop. 1773 tom. XVII. 587; Brandt, Mém. Acad. Pétersb. 1849 V. 161) ein ganzes Thier mit Haut und Haaren am Ufer des Wilui (geht unterhalb Jakutsk in die Lena) entdeckt, die Haare waren besonders an den Füssen dick, was bei dem lebenden sich durchaus nicht findet, und zu ähnlichen Schlüssen, wie beim Mammuth führt pag. 70. Zehen vorn und hinten 3, wie die lebenden. Bronn's *Coelodonta Boiei* (Jahrb. 1831. 51) ist das Milchgebiss. Bei *Rh. Merckii*, das besonders schön im Löss von Daxland vorkam (Palaeontogr. XI. 254), ist die knöcherne Wand unvollkommener ausgebildet. Auch von ihm wurde jenseits der Lena an der Jana 69°, noch 5° nördlicher als das Wiluinashorn, eine vollständige Leiche, von der nur der Kopf gerettet werden konnte, im reinsten Eise aufgefunden (Schrenck, Mém. Acad. Impér. Pétersb. 1880 7 sér. XXVII tab. 1—3). Keine Spur von Schlamm wird daran bemerkt, Haare, Augen, Nasenlöcher, Lippen etc. sind in dem getrockneten Felle noch gut zu erkennen. In einer Gegend, wo der Januar — 63° und der Juli + 15°,4 C. mittlere Temperatur erreichen, und wo die ungeheuersten Schneewehen alljährig vereisen, mögen die Thiere wohl darin erstickt und begraben sein. *Rh. leptorhinus* Cuv. aus dem Diluvium von Oberitalien hat nach R. Owen (Hist. Brit. Mammals pag. 356) eine kürzere knöcherne Nasenscheidewand, die sich durch eine Naht mit dem Nasenbeine verbindet. Clacton in Essex.

Rhinoceros incisivus Tab. 6 Fig. 2—4 Cuv., Kaup's *Acerotherium*, jederseits mit $^2/_2$ Schneidezähnen, wie der Name andeuten soll. Im Oberkiefer sind die innern keulenförmig Fig. 4. 5 und viel grösser als die äussern, im Unterkiefer dagegen die äussern meisselförmig Fig. 6. 7 und grösser als die innern. Dadurch schliessen sie sich auffallend den Typen der lebenden einhörnigen an, auch zeigen die fossilen nie mehr als e i n Horn. Die Cementfurche zwischen den Querhügeln dringt sehr tief hinab, und nur im höchsten Alter kauen sich Cementgruben ab. Ein ausgezeichneter Schmelzkragen an der Unterregion der Backenzähne fehlt selten. Diese Species ist in Deutschland noch zahlreicher als *tichorhinus*, liegt aber immer mit grosser Bestimmtheit eine Stufe tiefer neben *Dinotherium* und *Mastodon angustidens*, in der zweiten Säugethierformation. Eppelsheim, die Bohnerze der Alp, die Süsswasserkalke von Georgensgmünd und Ulm sind ausgezeichnete Fundorte. Kaup (Ossem. foss. Mamm. 1834 III tab. 10) hatte bei Eppelsheim zwei Schädel gefunden: der eine *Schleiermacheri* verrieth durch seine rauhen Verdickungen auf dem Nasenbeine zwei Hörner; der andere *incisivus* durch seine Glätte und Dünne daselbst Thiere ohne Horn. Ausserdem bildete er l. c. pag. 58 Tab. 15 Fig. 4 einen kleinen Mittelhandknochen ab, der auf einen vierten Zehen am Vorderfuss hindeuten soll, was Fraas auch von der grossen Steinheimer Species erwähnt. In Indien lebt ebenfalls noch ein ungehörntes *Rh. inermis* (Monatsber. Berl. Akad. Febr. 1877. 68 Tab. 1. 2), das oben keulen- und unten schwertförmige Schneidezähne hat. Cuvier unterschied auch noch ein *Rh. minutus* von Moissac, das um ein Drittel kleiner als das lebende javanische war. In Deutschland, namentlich bei Steinheim, finden wir noch kleinere. Doch kann ich auf diese grosse Mannigfaltigkeit nicht eingehen. Ich habe daher nur Einiges von den absonderlichen Zähnen Fig. 4—12 zusammengestellt: Fig. 4 gibt den angekauten Kopf eines obern Schneidezahns von oben, der mit H. v. Meyer's (Foss. Zähne Georgensgmünd 1834 Tab. 3 Fig. 24. 25) vollständig stimmt; Fig. 5 ist ein kleinerer von der Schmalseite in natürlicher Grösse aus dem Steinheimer Süsswasserkalke, ich habe Schmelzköpfe von dort, die mindestens dreimal grösser sind. Derselbe Unterschied wiederholt sich bei den schwertförmigen Zähnen des Unterkiefers daselbst, wo der kleine rechte Fig. 6 mit schief angekauter Spitze in der ganzen Länge 84 mm misst, wovon ich blos die obere Hälfte darstellte, während der grosse Fig. 7, die schön geschwungene Krümmung ungerechnet, 230 mm erreicht. Die beiden vordersten Zähne Fig. 8 stammen von einem vollständigen kleinen Unterkiefer von 390 mm Länge, wozu die abgekaute Krone Fig. 9 eines vordersten Zahns der rechten Oberseite passt, die übrigens noch nicht zu den kleinsten gehört. Eigenthümlich ist der löffelförmige Zahn Fig. 10 aus dem Bohnerz von Mösskirch, den ich nur beim Rhino-


Fig. 16. Unterkieferzahn rechts.

ceros unterzubringen vermag, ich bekam ihn von einem Freunde auch bei Laichingen. Der rundliche mit runzeligem Schmelz überzogene Kegel Fig. 11 aus dem Süsswasserkalk von Engelswies bei Sigmaringen mag wohl ein innerer Schneidezahn des Unterkiefers sein. Unsicherer bin ich über das langwurzelige Schmelzköpfchen Fig. 12 mit einer grossen Pulpahöhle p von Laichingen, doch scheint es vollständig mit der Abbildung Meyer's (l. c. pag. 68 Tab. 3 Fig. 26) von Georgensgmünd zu stimmen, der den Schneidezähnen des Rhinoceros zugeschrieben ward. Der kräftige „Eckzahn" von *Chalicotherium* Goldfussii Tab. 6 Fig. 13 (χαλίξ Kies) (Kaup, Oss. foss. Mamm. 1833 II. 6 tab. 7 fig. 4) aus dem Tertiärsande von Eppelsheim ist oben innen deutlich angekaut, und scheint seinem Wesen nach ebenfalls zu den Rhinocerossen zu gehören.

Elasmotherium Tab. 6 Fig. 14 nannte Fischer in Moskau ein Thier von Rhinocerosgrösse, das im sibirischen Diluvium das Mammuth begleitete, sein Zahnschmelz ist wie eine Platte (ἔλασμα) zierlich gefaltet. Cuvier dachte dabei an Pferde, woran in der That seine vierseitigen Zahnsäulen von 0,160 Länge und 0,062 Breite erinnern. Aber seitdem die Fischer bei Sarepta aus der Wolga einen vollständigen Schädel von 1 m Länge und 0,470 Breite hervorzogen, der oben und unten mit 5 Zähnen versehen vorn spitz endigt, und an der breitesten Stelle zwischen den Augen eine rauhe Platte bewahrt, worauf nach Brandt (Mém. Acad. Pétersb. 1878 7 sér. XXVI tab. 1—6) ein Horn gesessen haben muss, so ist man jetzt geneigt, das sonderbare Geschöpf jüngster Zeit hier hinzustellen, zumal da in Amerika durch den unermüdlichen Prof. Marsh schon im Eocen eine Reihe der sonderbarsten Säugethiere gefunden wurde, die uns eine ganz neue, bisher unbekannte Welt eröffnen, welche Brandt bei den Rhinoceraten einreihte. Oben an steht

Dinoceras (Amer. Journ. Febr. 1876 XI tab. 1—6) aus dem Eocen von Wyoming, von Elephantengrösse, nur mit kürzern fünfzehigen Beinen, langen schwertförmigen Eckzähnen, und 6 Backenzähnen, die durch ihre Querhügel etwas an Tapir erinnern. Das Sonderbarste sind jedoch 3 Paar hoch hinaus ragende Knochenauswüchse: die kleinsten vordern auf den Nasenbeinen, die mittlern über den Kiefern, und die grössten comprimirten auf dem Scheitel. Auffallend kleines Gehirn, nur 1/8 von dem des lebenden Rhinoceros.

Brontotherium (Amer. Journ. April 1876 XI tab. 1—6) im Miocen der Ostseite des Felsengebirges, sieht Rhinocerosartiger aus, die vordern Füsse haben 4 und die hintern 3 Zehen, die 6 Backenzähne des Unterkiefers bilden einen Halbmond, aber vorn über dem Kiefer ragen wieder zwei grosse Knochenfortsätze links und rechts hinaus, und wenn man bedenkt, dass die gewaltigen Schädel des *Br. ingens* 0,9 m erreichten, so können wir uns eines Staunens nicht enthalten.

5. Flusspferd. *Hippopotamus.*

Vierzehig. *H. amphibius* lebt im Nil jenseits der Katarakten, und was auch die Alten Fabelhaftes davon erzählen mögen, so haben sie doch

unser Thier darunter verstanden: unstreitig das plumpste aller Säugethiere, vielleicht Hiobs (Cap. 40, 10—19) Behemoth, „der sich dünken lässt, er wolle den Jordan mit seinem Maule ausschöpfen". Zur Diluvialzeit lebte ein *H. major* Cuv. in Italien, besonders im Arnothale bis in's Vicentinische herauf. Schon Aldrovandus hat Backenzähne von ihm abgebildet, und 1809 fand Cuvier im Museum von Florenz so viele Knochen gesammelt, dass er ein ganzes Skelet daraus reconstruiren konnte. Die cannelirten grossen Eckzähne und 4/4 kegelförmigen Schneidezähne liefern die besten künstlichen Zähne. Von den Backenzähnen sind die ersten drei oben comprimirt einspitzig, nach Art der Lückenzähne, die hintern bekommen durch's Abkauen eine ausgezeichnete Kleeblattzeichnung, ähnlich wie Mastodon. In der deutschen Diluvialformation gehören die Erfunde, wenn anders sie vorkommen, jedenfalls zu den grössten Seltenheiten, dagegen bildet schon Buckland Zähne selbst aus der Höhle von Kirkdale in Yorkshire ab (Rel. diluv. tab. 7 fig. 8—10), bei Cromer in Norfolk wurden ganze Schädel gefunden, und das postpliocene Drift bei Motcomb in Dorset lieferte sogar den grössten Theil eines Skelets. Dieses häufige Vorkommen auf der brittischen Insel hat man wohl mit der untergegangenen Atlantis in Verbindung zu bringen gesucht. Erst 1850 gelangte ein kleines Exemplar, durch eine besondere Expedition des Abbas Pascha im Weissen Nil gefangen, nach Regentspark. So weit hat sich das scheue Thier in's Centrum von Afrika zurückgezogen, das früher in ganzen Heerden Italien und Südfrankreich überschwemmte in grossen und kleinen Arten, in deren Bestimmung freilich mancher Irrthum vorkam. Die Höhle Mardolce bei Palermo ward durch die mittelgrosse Species *H. Pentlandi* besonders berühmt, woraus nebenstehender vorletzter Backenzahn des Oberkiefers die so viel genannte Kleeblattzeichnung vortrefflich zeigt, nur links sieht man darin noch einen schmalen Cementsack. Es wird daran sofort klar, wie leicht derartige grössere Zähne mit Mastodon verwechselt werden konnten. Ein Zwergflusspferd *H. Liberiensis* lebt noch heute im St. Paulflusse von Liberia an der Westküste von Afrika (Monatsb. Berl. Akad. Juni 1878. 445), das sich früher wahrscheinlich bis Sicilien verbreitete. Auch die Sivalikhügel haben ihre fossilen Repräsentanten, darunter eine Sippschaft mit 6 Schneidezähnen (*Hexaprotodon*) statt der vier (*Tetraprotodon*) bei uns. Dieselben nähern sich etwas den Schweinen, und wurden auch bei Bona in Algier gefunden.

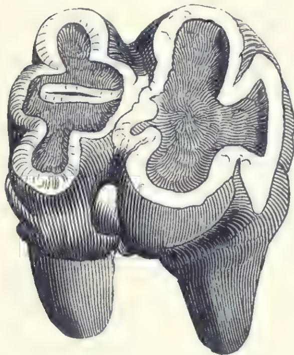


Fig. 17. Hippopotamus Pentlandi.

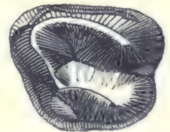
6) Tapir. *Tapirus.* Tab. 5 Fig. 15—17.

Vorn 4 und hinten 3 Zehen. Milchzähne 4/3 und bleibende 7/6 haben im Unterkiefer 2 Querhügel, wie *Känguru* und *Manatus.* Oben sind die

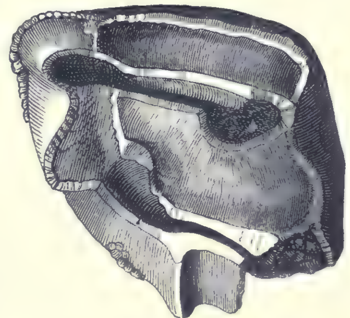
Querhügel aussen durch eine ausgezeichnete Längsleiste verbunden. Die zweikantigen Eckzähne treten unten und oben ziemlich hervor, ausserdem $^6/_6$ Schneidezähne. Die schmalen Kauflächen der Backenzähne finden sich unten auf der Hinterseite, oben auf der Vorderseite der Querjoche. Ihr Habitus und Betragen hat etwas vom Schwein. Lange kannte man nur den *T. americanus,* das grösste Thier von Südamerika, mit kurzem anliegendem Haar. Es lebt dort heerdenweise in sumpfigen Wäldern des Amazonenstroms, und flieht bei Gefahr in's Wasser. Dann lernte man den noch etwas grössern zweifarbigen *T. indicus* von Sumatra kennen. Zuletzt einen kleinen langhaarigen aus den Hochgebirgen der Anden bei Suma-Paz (*T. villosus*), der nicht unter 3500 m herabsteigen soll.

Cuvier kannte keinen eigentlichen fossilen Tapir, denn sein *Tapirus giganteus* ist *Dinotherium.* Dagegen haben Croizet und Jobert in den tertiären Süsswasserkalken der Auvergne 1830 Reste eines *T. Arvernensis* beschrieben, der dem *T. priscus* von Eppelsheim nahe steht. Die grössere Species unserer Bohnerze Fig. 17 gehört ihm an. Im jüngern Tertiärgebirge findet man übrigens häufig Zähne, die sich zwar nur wenig, aber doch so weit vom Tapir entfernen, dass Cuvier daraus ein besonderes Geschlecht *Lophiodon* (*λοφια* Hügel) Hügelzahn machte, es hat $\frac{3+1+7}{3+1+6}$ Zähne, wie Tapir, und namentlich kann man die des Unterkiefers kaum unterscheiden. Aber gerade solche Zähne kommen häufig in der zweiten Säugethierformation von der Grösse eines Schweins bis zu der eines Rhinoceros vor. Bohnerze und Süsswasserkalke der verschiedensten Gegenden lieferten dazu Exemplare, ein Beweis für die mannigfaltige Entwicklung des tapirischen Thiertypus in Europa.

Lophiodon minutum Cuv. (Oss. foss. II. 1 pag. 194 tab. 10 fig. 20) von Argenton stimmt genau mit beistehendem rechten hintern Backenzahn des Oberkiefers aus unserer Hippotherienformation, und lässt sich durch Grösse und Form von *Tapirus americanus* kaum unterscheiden. Aus dem Süsswasserkalke von Eggingen bei Ulm bekamen wir ganze Kiefer Fig. 15. 16, die Meyer *Tapirus helveticus* nannte.


Fig. 18. T. helveticus.

Lophiodon tapiroides Cuv. aus dem Süsswasserkalke von Buschweiler im Elsass gibt den Rhinoceroszähnen an Grösse wenig nach, daher kann man die Bruchstücke unserer Bohnerze von dem mitvorkommenden *Rh. incisivus* so schwer unterscheiden, obgleich das Thal zwischen den angekauten Querleisten viel flacher ist. Im Pariser Becken waren die Lophiodonten Vorläufer der Paläotherien. Denn *L. Parisiense* Gervais (Zool. et Paléont. tab. 17 fig. 3—10) kommt in den Fluviomarinlagern des Obern Grobkalkes vor, die Backenzähne etwas kleiner


Fig. 19. Lophiodon tapiroides.

als bei *tapiroides*, und die untern Eckzähne erinnern in Grösse und Form an Bären. Den ältesten Pachyderm

Coryphodon eocenus beschreibt R. OWEN (Brit. foss. Mamm. 299) aus dem Londonthon der Essexküste. Unterkieferzähne, ganz nach dem Typus des Tapir gebaut, laufen auf ihren Querjochen in eigenthümliche Spitzen (κορυφή) aus. HEBERT (Ann. sc. nat. 1856 VI. 87) weist ihn auch im plastischen Thone von Soisson unter dem Grobkalke nach mit der Zahnformel $\frac{3, 1, 7}{3, 1, 7}$. An Grösse kam es dem Buschweiler gleich. Doch werden auch viel kleinere Species abgebildet. Einen *C. hamatus* beschrieb MARSH (Am. Journ. 1876 XI. 425) aus dem Eocen von Wyoming.

7) Schwein. *Sus.* Tab. 6 Fig. 15—19.

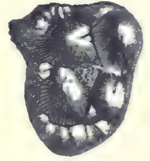
Der einzige lebende Pachyderm Europa's, durch seinen Zahnbau dem Hippopotamus am nächsten stehend, die hintern Backenzähne gleichen auch denen des *Mastodon angustidens.* Es tritt mit 2 Zehen auf, hat aber dahinter noch zwei ausgebildete Afterzehen. *Sus scrofa,* unser wildes Schwein, hat 5 Lendenwirbel, während das Hausschwein deren gewöhnlich 6 zählt. Ihre grossen nach oben gekrümmten dreieckigen Hauzähne findet man auf alten Opferstätten unserer Berggipfel (Lochen), in Torfmooren und Höhlen (*S. priscus* GOLDF.) mit andern Knochenresten zwar öfter, sie sind aber meist aus historischer Zeit, so dass man von dem Stammvater des „ritterlichen Thieres" unserer Jäger in der Diluvialzeit nicht mit Bestimmtheit den Ursprung nachweisen kann. Dagegen werden höchst ähnliche Thierreste aus dem jüngern Tertiärgebirge der Auvergne, Eppelsheim etc. beschrieben. Eines darunter, das *Sus antiquus* KAUP (Oss. fossil. tab. 8), von Eppelsheim, *Hyotherium* von Georgensgmünd, übertraf unser Wildschwein ansehnlich an Grösse. Es ist ein in den Süsswasserkalken verbreitetes Thier, das offenbar mit *Choeropotamus Steinheimensis* Fig. 15 (Fraas, Jahresh. 1870. 208) übereinstimmt. Von den 7 Backenzähnen des Unterkiefers gleichen die vordern Fleischfressern Fig. 16; ihre grossen Hauer zeigen aussen eine markirte Längsleiste. Die Zahnlücke ist bedeutend kürzer als bei dem erymanthischen Eber, *Sus erymanthius* WAGNER's von Pikermi. Zahnbruchstücke kommen auch in unsern jüngern Bohnerzen vor. Dass daselbst ächte fossile Schweine liegen, dies zeigt namentlich auch nebenstehender Schneidezahn von Melchingen: starke Compression, parabolische Abkauung der Innenseite, innen die kleine und aussen die grosse Schmelzlage, welche auf den Seiten durch eine tiefe Bucht getrennt sind, lassen keine Missdeutung zu. Vom



Fig. 20. Schneidezahn vom Schwein.

Hyotherium Meissneri MEY. hat man ganze Kiefer im Littorinellenkalke von Wiesbaden gefunden. Nachfolgender hinterster Backenzahn des Oberkiefers stammt aus dem Bohnerz von Mösskirch. Der-

selbe ist viel kürzer als bei unsern Schweinen, wodurch er sich dem amerikanischen *Dicotyles* nähert. Man meint eben kleine Mastodonzähne zu haben, welche die omnivore Lebensweise der Thiere sichtlich bekunden. Wie sehr diese Zähne an Grösse und Hügelzahl variiren, mag der hintere und vorn verstümmelte obere Backenzahn Fig. 18 aus dem Bohnerz unserer zweiten Säugethierformation von Salmendingen beweisen, er scheint mit *Sus major* (Gerv. 12. 2) aus der Hippotherienformation von Cucuron (Vaucluse) zu stimmen. Das kleine *Palaeochoerus suillus* Fig. 17 von Steinheim, welches ähnlich bei Orleans vorkommt (Gaudry, Enchaîn 93), hat vierhöckerige hintere Backenzähne, ebenfalls 7 in jeder Kieferhälfte, so dass mit den 4 Eck- und 6 Schneidezähnen zusammen 44 herauskommen. Die vierhöckerigen Zähne im Unterkiefer u sind blos etwas schmaler als am obern o. Bei jungen Thieren zeigt sich an der Stelle des vierten vordern noch ein sechshöckeriger Milchzahn m. Die Schnauze hat zwar gleich hinter dem obern e und untern Eckzahn f gedrängte einspitzige Lückenzähne, aber sie bleibt doch schweinsartig schmal. Das ältere Geschlecht *Entelodon magnum* aus dem obern eocenen Kalke von Rondon bei Puy-en-Velay hat ebenfalls vierhöckerige Backenzähne, und die völlige (ἐντελής) Zahl von 44 Zähnen, aber an seinen Füssen verkümmerten die äussern Zehen, wir haben statt des tetra- ein didactyles Schwein, Dr. Kowalewsky: Osteology of the Hyopotamidae (Proceedings Roy. Soc. 1873 No. 142 pag. 160). *Hyopotamus*, Flussschwein, nannte Owen (Quart. Journ. geol. Soc. IV. 103) ein eocenes Thier von Hempstead auf Wight, dessen breite Backenzähne durch 5 Halbmonde, 3 vorn und 2 hinten, charakterisirt sind Fig. 19. Da sie für das Mitteltertiär von St. Gérand-le-Puy (Allier) sehr wichtig sind, so hiess sie Bravard *Cainotherium* (καινός neu), um damit einen Gegensatz zum *Palaeotherium* auszudrücken. Die herrlichen Schädel von Puy (Philos. Transact. 1873 tab. 39) haben trotz ihrer halbmondförmigen Schmelzcylinder (*Selenodonta*) ebenfalls 44 Zähne und eine lange Schnauze, wie die Schweine mit Buckelschmelz (*Bunodonta*). Das bestimmte Herrn Kowalewsky, nicht wie bisher das vereinsamte *Anoplotherium*, sondern diese in zahllose Untergeschlechter zersplitterten *Paridigitata* als die Urtypen zu nehmen, aus welchen schliesslich die „selenodonten“ Wiederkäuer hervorgingen: unter den lebenden gipfeln die Bunodonten heute im südamerikanischen *Dicotyles* und die Selenodonten im afrikanischen *Hyomoschus*. Beim *Dicotyles* sind die Metacarpen ganz nahe an einander gepresst, die Metatarsen dagegen an den Hinterfüssen nur mit einer Afterklaue schon zu einem „Kanonenbein“ verwachsen, selbst der Magen, in 3 Abtheilungen geschieden, scheint schon an Wiederkäuer zu erinnern. Vom *Hyomoschus* fanden sich unter andern bei Steinheim die wesentlichen Theile eines ganzen Skelets (Württ. Jahrb. 1870 pag. 230 Tab. 10), die paarigen Mittelfussknochen sind hier zwar nicht verwachsen, sondern nur fest an einander gepresst, aber auf Kosten der anhängenden kleinen Seitenzehen sehr vergrössert. Für die Entwicklungsgeschichte ist das jetzt eines


Fig. 21. H. Meissneri.

der interessantesten Capitel geworden, aber leider auch für den Petrefaktologen das schwierigste, da gerade diese Theile im Gebirge zerstreut, und nur selten bei einander liegen.

8) *Palaeotherium* Cuv. Tab. 6 Fig. 20—23.

Oben und unten 6 Schneidezähne, wovon die 4 innern meisselförmig Fig. 23; die obern äussern mit oblonger Schmelzfläche kauen sich aussen und oben ab. Die Eckzähne oben ansehnlich, die untern kleiner mit einem Schmelzkragen. Sie ragten wie beim Tapir nicht zum Maule heraus. Dagegen sind die 7 Backenzähne Rhinocerosartig: unten mit 2 Halbmonden, nur der hinterste Fig. 20 hat 3, und der vordere ist auffallend klein und spitzig, wie der Zahn eines Fleischfressers; oben Fig. 21 vierseitig mit 3 Jochen und 2 Cementfalten, die Querjoche stehen schiefer als beim Rhinoceros, und die Längsjoche haben aussen sehr hohe Schmelzleisten mit ausgezeichneter Wförmiger Kaufläche. Die vordern beiden Backenzähne Fig. 22 sind viel kleiner, aber der Mangel am äussern weissen Cement lässt sie erkennen. Frei ragen die Nasenbeine hinaus, ohne sich seitlich mit dem Oberkiefer und Zwischenkiefer zu verbinden, das lässt auf einen kurzen Rüssel wie beim Tapir schliessen. Der Schwanz nicht lang, 23 Wirbel mit 15 Rippenpaaren. Füsse dreizehig, wie Rhinoceros, aber nur die mittlere Zehe diente hauptsächlich zum Auftreten, wie die hervorragende Grösse des mittlern Hufglieds pag. 66 zeigt. Die Thiere hatten ungefähr die Schlankheit untersetzter Wiederkäuer. Im Pariser Gyps (erste Säugethierformation) mit Anoplotherien zusammen, im jüngern Tertiärgebirge viel seltner, zur Diluvialzeit scheint es nicht mehr gelebt zu haben. Viele Species. Darunter hatte *Pal. magnum* Cuv. die Grösse eines Pferdes; *Pal. medium* 30—32 Zoll hoch glich einem Tapir mit schlanken Beinen; *Pal. minus* war kleiner als ein Reh; *Pal. minimum* (?) sogar nur wie ein Hase, allein Cuvier konnte von diesem blos einen einzigen Mittelfussknochen nachweisen. Vollständigere Körpertheile kommen vorzugsweise nur im Gyps des Montmartre vor, jedoch auch in der parallelen Formation des Londonthons auf der Insel Wight ist Vieles gefunden. Eine sehr bemerkenswerthe Lagerstätte bilden die Bohnerze von Neuhausen bei Tuttlingen und Frohnstetten bei Ebingen; sie lieferten früher einmal Zähne in der grössten Vortrefflichkeit, deren gelbbrauner Schmelz an Glanz den Edelsteinen nicht nachsteht; für die Pariser Paläotherien in Deutschland der beste Fundort (Epochen der Natur pag. 684). Leider kommt jetzt nichts mehr dort vor. Egerkingen bei Solothurn und Mauremont (Pictet, Paléont. Suiss. V. 4), bayerisch Heidenheim am Ries gehören demselben Horizonte. Am White River (Missouri) hat sich ein Unterkieferstück gefunden (Silliman, Amer. Journ. 2 ser. III pag. 248), dessen hinterster Zahn mit 3 Halbmonden 4½ Zoll lang das *magnum* wenigstens um das Doppelte übertreffen würde.

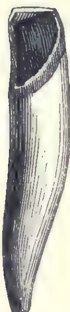
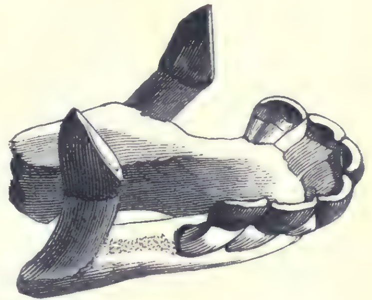


Fig. 22. Palaeotherium medium, oberer äusserer Schneidezahn rechts.

Palaeotherium hippoides Fraas (Württ. Jahresh. 1852 VIII. 232) von Frohnstetten bildet einen zweiten ausgezeichneten Typus, dessen Backenzähne sich sofort an dem dicken Cement Fig. 24—26 unterscheiden lassen. Die Eckzähne sind schneidig und kauen sich oben sehr bestimmt auf der Aussen-, unten auf der Innenseite ab. Sonst findet typisch ausserordentliche Uebereinstimmung statt. Owen (Quart. Journ. geol. Soc. IV. 36) zeichnet bei dem englischen von Hordwell nur 6 Backenzähne, und erhebt es zu einem *Paloplotherium annectens;* Gaudry (Nouv. Arch. Mus. 1865 I tab. 10) fand dagegen bei Coucy oben 7 und unten 6. Bei uns kommt damit noch eine um ein Drittel kleinere Species vor, welche mit Cuvier's *Pal. minus* Fig. 27 (Gervais, Zool. et Paléon. tab. 29 fig. 1—3) zu stimmen scheint, und von Pomel *Plagiolophus* genannt wurde. Nach neuern Untersuchungen scheint hier der mittlere der 3 Zehen schon eine Hippotheriengrösse anzunehmen (Gaudry, Enchaîn. 133), was auf ein schlankes kleines Pferd, und nicht auf eine Schweinsgestalt, wie es Cuvier wollte, hindeuten würde (Huxley, Address geol. Soc. 1870. 25). Ich habe von beiden viele tausend Zähne und Knochen gesammelt, in die Kieferreste die gehörigen Zähne gesteckt, um von dem Vordergebiss eine volle Anschauung zu bekommen, aber auch gefunden, welche ausserordentliche Schwierigkeit die Abgrenzung der Species hat. Ich konnte aus unsern Bohnerzen 30 Astragali in eine Reihe bringen, worin der kleinste 0,021 m und der grösste 0,041 m misst.


Fig. 23. Oberer Eckzahn.


Fig. 24. Paloplotherium minus, Frohnstetten.

Palaeotherium Aurelianense Tab. 6 Fig. 28—30 Cuv., *Anchitherium* Meyer (ἄγχι nahe), in den Süsswassermergeln von Orleans, ist jünger als die Pariser und kleiner als *medium.* Die Halbmonde haben einen Schmelzwulst, und auf der Hinterseite der Oberkieferzähne erheben sich mehrere Tuberkeln, die abgekaut eine kleine Hufeisenfläche geben. Zahlreich bei Georgensgmünd Fig. 29 gefunden, die ersten ihrer Art, welche man in Deutschland kennen lernte. Wie klein die Unterschiede sind, zeigen die beiden vordern Backenzähne nebenstehenden linken Unterkiefers: den grössern möchte ich von ältern Paläotherien kaum unterscheiden, dagegen schrumpft der vordere zu einem einzigen Stummel zusammen, der natürlich leicht verloren ging. Daher darf man auch hier 44 Zähne annehmen. Eckzähne sehr klein. Sonderbar ist die Entwicklung der dreizehigen Füsse: es vergrössert sich der Mittelzehen auf Kosten der äussern dergestalt, dass ein förmlicher Hippotherienfuss entsteht, nur sind die Nebenzehen etwas grösser und reichen tiefer hinab (Kovalevsky, Mém. Acad. St. Pétersb. 1873 XX

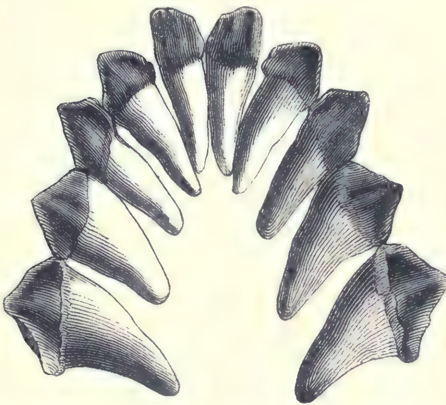

Fig. 25.

tab. 1 fig. 41). Daher nannte sie CHRISTOL *Hipparitherium*, und PICTET (Traité Paléont. 1853 I. 313) stellt sie geradezu an die Spitze der Einhufer, was freilich nicht sehr glücklich ist, da ihre viel kürzern Zähne damit gar keine Verwandtschaft haben, wiewohl die Knochen mit Pferden stimmen, aber die Ulna ist complet. Der Süsswasserkalk von Engelswies bei Sigmaringen und Steinheim, die Bohnerze der Alp etc. liefern einzelne Reste. Dagegen soll das *Palaeotherium Isselanum* (Cuv., Oss. foss. III. 257 tab. 67 fig. 18) zusammen mit *Lophiodon* tiefer im mittlern Eocen (Dawkins, Quart. Journ. geol. Soc. 1880 XXXVI. 383) liegen, und wurde daher von GERVAIS *Propalaeotherium* geheissen.

Macrauchenia Ow. (Voyage of the Beagle 1839 pag. 35) von DARWIN im Tertiärsande Patagoniens entdeckt, erreichte die Grösse des Kameels, hat aber Zahn- und Zehenbau mit dem *Paläeotherium* gemein (Odontography pag. 602).

9) *Anoplotherium* Cuv. Tab. 6 Fig. 31—33.

3 + 1 + 7 Zähne unten und oben, also 44 wie bei vorigen, aber sie stehen gleich den Menschenzähnen in einer ununterbrochenen Reihe, weil die Eckzähne auffallend klein sind, wie nebenstehende Zusammenstellung des Vordergebisses im Oberkiefer von Frohnstetten zeigt. Im Unterkiefer gleichen die 3 letzten den Paläotherien noch ziemlich, aber die bauchigen Halbmonde endigen vorn innen mit 2 Spitzen; die 3 folgenden davor sind ganz anders gebaut, haben aussen eine dreispitzige Leiste, innen Vorsprünge; der erste Backenzahn gleicht dagegen schon dem Eckzahn und den folgenden Schneidezähnen, sie haben eine dreiseitige Schmelzkrone, und stehen in gedrängter Reihe, nur die beiden mittlern Schneidezähne (in jeder Kieferhälfte einer) sowohl unten wie oben zeichnen sich durch eine einfache schippenförmige Schmelzkrone aus, die untern etwas nach aussen, die obern innen angekaut. Schneide- und Eckzähne haben im Unter- und Oberkiefer mit einander grosse Aehnlichkeit, es erstreckt sich das auch noch auf die vordern Backenzähne. Dagegen gleicht der obere mittlere Backenzahn Fig. 31 durch seinen einfachen Halbmond dem *Palaeomeryx*. Die hintersten drei sehen wieder dem *Palaeotherium* ähnlich, unterscheiden sich aber vorn innen durch einen kegelförmigen Nebenhügel, welcher die Kaufläche fünfspitzig Fig. 32 macht. Nasenbeine gewöhnlich, das Thier hatte also keinen Rüssel. Im Rücken 19 Wirbel, der Schwanz ausserordentlich lang und kräftig. Die Gräte des Schulterblatts ragt wie beim


Fig. 26. Anoplotherium commune, Frohnstetten.

Kameel in einem langen Acromium hervor. Füsse zwei Zehen, nur vorn auf der Innenseite noch einen Stummel, der an den Hinterfüssen fehlt. Diese gespaltenen Klauen, aber mit zwei getrennten Mittelfussknochen, sowie ihr schlanker Bau, erinnern an Wiederkäuer. Auch zeigen sie wie diese am Femur keinen dritten Trochanter. Cuvier hat noch *Xiphodon* und *Dichobune* als Untergeschlechter davon getrennt. Hauptsächlich im Tertiärgyps von Paris gefunden. In unsern ältern Bohnerzen nicht häufig, am besten bei Vehringen im Sigmaringischen. *A. commune* Fig. 5 Cuv. von der Grösse eines Esels ist in allen seinen Theilen gekannt. Es ist fast die einzige Species von dem Geschlechte im engern Sinne. Der sonderbare Fuss des *P. tridactylum* hat innen einen dicken Stummel für einen ausgebildeteren dritten Finger (Kowalewsky, Philos. Transact. 1873 tab. 37 fig. 2. 11.) Auch die Insel Wight und die Bohnerze von Neuhausen und Frohnstetten haben Reste geliefert. *A. secundarium* Cuv. ist um ein Drittel kleiner. Unseres von Vehringen nur halb so gross, bei ganz gleichem Bau. Noch etwas kleiner als dieses waren die Zähne von *Xiphodon gracile* (Cuv., Oss. foss. III pag. 60 tab. 52), aber der Körper so schlank als von Gazellen. Die vordern Backenzähne sollen schneidiger sein, worauf der Name (ξιφος Schwert) hindeutet. Es gab das einen der vollständigsten Erfunde. Leichter unterscheidbar ist *Dichobune leporinum* Cuv. von Frohnstetten, hier kommt zu den 5 Spitzen der letzten obern Backenzähne hinten aussen noch eine 6te hinzu, welche sich aus dem Halskragen entwickelt. Davor scheint dann der markirte 3 + 1spitzige zu folgen. Die hintern Unterkieferzähne sind vierspitzig, worauf der Name Doppelhügler anspielt, nur der letzte hat noch einen hohen Ansatz in Form einer fünften Spitze. *D. murinum* ist noch um ein Drittel kleiner, und die Unterkieferzähne schmaler, Frohnstetten. Gervais (Zool. et Paléont. pag. 89) heisst es geradezu *Moschus*, zumal da beim afrikanischen *Moschus aquaticus* der Mittelfussknochen auch gänzlich getrennt sei. Pomel macht wenigstens einen *Amphimeryx* (zweideutigen Wiederkäuer) daraus. Das sind eben Schwierigkeiten.

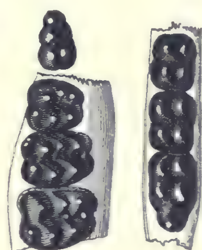


Fig. 27.
Oberkiefer. Unterkiefer.
Dichobune leporinum.

Palaeotherium und *Anoplotherium*, deren Knochen im Pariser Gyps zum Theil in einer Weise erhalten liegen, dass sie künstlich skeletirte an Schönheit noch übertreffen, waren die zwei fossilen Geschlechter, welche Cuvier im dritten Bande seiner „Recherches sur les ossemens fossiles" mit grosser Ausführlichkeit bis auf alle Einzelheiten des Skeletes wieder zusammen fügte. Von den Skeleten schloss er auf das Fell zurück, und gab so durch ideale Figuren dem Leser wenigstens ein Bild von den ältesten ausgestorbenen Landsäugethieren. Freilich kann dasselbe nie ein vollständiges werden, doch neigt sich das *Palaeotherium* mehr dem Tapir zu, während *Anoplotherium* die Pachydermen mit den Wiederkäuern verbindet. Ja Herr R. Owen (Quart. Journ. 1848 IV pag. 139) stellt letztere insgesammt geradezu an die Spitze der Wiederkäuer, die blos in ihrer Organisations-

entwicklung etwas zurück geblieben seien, aber wahrscheinlich schon einen zusammengesetzten Magen wie das Kameel hatten. Dadurch entstehen allseitige Verwandtschaften, welche zu behandeln es mir an Raum und Material gebricht. Gleich das

Dichodon cuspidatus Owen (Quart. Journ. VI. 36) von Hordwell, etwas kleiner bei Frohnstetten, gleicht in seinen hintern Backenzähnen mit vier markirten Halbmonden ächten Wiederkäuern. Dagegen weichen die vordern ab, und kommen den Anoplotherien in Stellung und Zahl näher. Durch ungeheure Menge in Süsswasserkalken der Auvergne und Limagne merkwürdig ist das



Fig. 28.

Cainotherium commune, wie die herrliche aber schlecht abgebildete Platte bei Blainville (Ostéogr. Anoplotherium tab. VIII) zeigt. Unsere beiden nebenstehenden hintern Unterkieferzähne aus dem Oerlinger Thal bei Ulm, welche H. v. Meyer *Microtherium Renggeri* nannte, stimmen auf das genaueste damit. Vier Halbmonde oben hinten würden allerdings Wiederkäuer vermuthen lassen, allein die 44 Zähne stehen wie bei *Anoplotherium* in geschlossener Reihe. Es fehlt am Femur der dritte Trochanter. Die Thierchen, kaum so gross wie Kaninchen, sind nach ihrem Knochenbau vollständig gekannt. Zwar hatten sie 4 Zehen, aber sie traten nur mit dem mittlern auf, denn die äussern sind schlank und verkümmert. Es ist Begleiter des *Anchitherium* in der zweiten Säugethierformation, neben welchem schon ächte Wiederkäuer (*Palaeomeryx*) vorkommen. Weissenau, Hochheim, Vehringen.



Fig. 29.

Das Kohlenthier, *Anthracotherium magnum* (Cuvier, Oss. foss. III tab. 80 fig. 1. 2) aus der Braunkohle von Cadibona im Genuesischen wurde eine Zeitlang für älter als die Pariser gehalten, während es in Wirklichkeit jünger ist. Eine prachtvolle vordere Schnauzenhälfte von St. Menoux (Allier) liess Herr Gaudry (Bull. Soc. géol. France 1873 II tab. 2) vortrefflich abbilden, trotz der Aehnlichkeit der Zähne mit Anoplotherien deuten doch die grossen Eckzähne oben und unten auf ein verschiedenes Thier, fast von der Grösse des Rhinoceros mit 44 Zähnen. Erinnert viel an *Lophiodon*, während es Cuvier dem *Dichobune* zur Seite stellte, und darauf *Choeropotamus Parisiensis* (χοιρος Schwein) folgen liess, das sich so leicht an den vielhöckerigen hintern Backenzähnen erkennen lässt. In Neuhausen bei Tuttlingen sind im ältern Bohnerz mehrere gefunden; bei Vehringen im Sigmaringischen zeigt der rauhe Schmelz einen ganz besonders freundlichgelben Firnissglanz, wovon man die kleinsten Stücke leicht wieder erkennt. Nach diesem Glanze muss auch der schöne Schneidezahn dazu gehören, der sonst noch nicht abgebildet ist. Im Ganzen 44 Zähne.



Fig. 30. Choeropotamus Par.

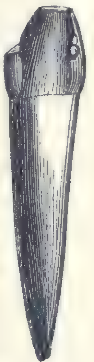


Fig. 31. Choeropotamus Par.

Hyrax capensis, der Capische Klippdachs, von der Grösse des Kanin-

chens, ist gegenwärtig der kleinste Pachyderm, welcher vor Cuvier zu den Nagethieren gestellt wurde. Owen (Brit. foss. Mamm. 419) bildet ein prächtiges Schädelstück aus dem eocenen Thon der Insel Wight Namens *Hyracotherium leporinum* ab, was durch die Art der Hügelzähne mit *Choeropotamus* Verwandtschaft hat, und sehr bestimmt 5 bis 6 angekaute Hügel zeigt, die uns an *Dichobune leporinum* erinnern könnten.

Siebente Ordnung.

Einhufer. *Solidungula.*

Ulna mit Radius fest verwachsen. Treten nur mit der mittlern Zehe auf, daher blos ein Mittelfuss- und Mittelhandknochen mit einer ungetheilten Markröhre vorhanden. Hinten findet sich jederseits ein verstümmelter Knochen, das Griffelbein, was also an jedem Fusse noch die Reste zweier weitern Zehen andeutet, die auf die sogenannten Kastanien am Fell zusammengeschrumpft sind. Die drei Phalangen nennt der Hufschmied Kronen-, Fessel- und Hufbein. Oben und unten 3 + 1 + 7 Zähne. Die Schneidezähne sind hohl durch einen Cementsack, der sich aber wegkaut. Pferdehändler nennen die äussern Schneidezähne fälschlich Eckzähne. Die wahren Eckzähne (Hakenzähne) treten kaum aus dem Zahnfleische heraus, nur der Hengst hat, und selbst diesem fehlen sie öfter im Unterkiefer. Von den sieben Backenzähnen ist der vordere sehr klein, und fällt frühzeitig aus, so dass nur sechs Backenzähne stehen bleiben, wovon die vordern drei Ersatzzähne sind. Diese sechs Zähne bilden lange vierseitige Säulen, welche die Einhufer sofort von allen andern unterscheiden. Das Schmelzblech macht sehr complicirte Falten: die angekaute Zahnfläche zeigt in den schmälern Unterkieferzähnen eine in sich geschlossene Schmelzlinie, die innen zwei Tförmige Cementfalten, aussen eine Vförmige macht; in den breitern Oberkieferzähnen haben wir dagegen ausser der geschlossenen innen durch einen anhängenden Schleif erweiterten Schmelzlinie noch zwei nach aussen concave Halbmonde, welche Cement umschliessen (Cementsäcke). Im Querschnitte eines lebenden Pferdes erscheint das Cement bleich, die Knochensubstanz gelb, und von den sechs paarigen Löchern gehören die innern den Cementsäcken, die übrigen der Pulpa an. Die Knochensubstanz wächst im Alter unten zu langen Wurzeln aus. Die Milchzähne sind auffallend kurz, und von ganz anderm Ansehen, dennoch hat die Schmelzplatte analogen Lauf.

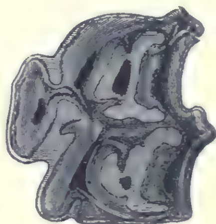


Fig. 32.

Equus fossilis, das Pferd, heute eines der getreuesten Hausthiere, findet sich schon mit dem Mammuth fossil, Schlotheim's *E. adamiticus*, ob es gleich sich vom *E. Caballus* kaum unterscheidet. Nach Rütimeyer (Beitr. Kennt. foss. Pferde pag. 125) soll die Faltung der Zähne zwischen *Hippotherium* und den lebenden Thieren mitten inne stehen.

Zur Diluvialzeit muss es in Europa viel wilde Pferde gegeben haben. Aber auch noch später; denn VARRO führt solche aus Spanien, STRABO aus den Alpen an, ja im Mittelalter gab es noch in Preussen, und den alten Deutschen war wildes Pferdefleisch eines der köstlichsten Gerichte. Polen, Ungarn, Moldau haben jetzt nur noch wilde Gestüte, kein herrenloses Pferd, wie z. B. den Kyang in den Wüsten des Karakorumgebirges, diese stellen sich erst in Centralasien bei den mongolischen Völkerschaften ein: ungeheure Heerden oft von 10,000 Stück schwärmen jetzt in den Pampas besonders vom La Plata bis südlich zum Rio Negro umher, weil es dort keine Schmeissfliegen gibt, aber alle sollen nur verwildert sein von der spanischen Race, die 1537 bei der Räumung von Buenos Ayres nicht eingeschifft werden konnten. Es scheint geschichtlich erwiesen, dass die Spanier keine Pferde in Amerika vorfanden, demungeachtet kommen sie daselbst mit *Mastodon giganteus* zusammen fossil vor, sowohl im Norden (zu Big-bone-Lick, Sill. Amer. Journ. tom. 20 pag. 371 und Luisiana, tom. 31 pag. 201) wie im Süden (Burmeister, Caballos foss. Pampa Argent. 1875). Das fossile *E. curvidens* Ow. in Kentucky und Entrerios hatte sogar krumme Zähne. Das wäre eines der bemerkenswerthesten Schicksale, welche das Pferd in der Neuen Welt erlitten hätte: ursprünglich war es dort, starb dann aus, vermehrte sich aber nach seiner zweiten Einführung wieder so unendlich, dass heute kein Land mehr wilde Pferde aufzuweisen hat, als Amerika im Süd wie im Nord. In den Sivalikbergen (Vorhügel des Himalaya) kommen fossile Pferde vor mit Füssen so schlank als die der Gazellen. Das Pferd wurde von den arischen Völkern nach Westen, der Esel dagegen von Aegypten nach Osten gebracht.

Gegenwärtig unterscheidet FITZINGER (Sitzungsber. Kais. Akad. 31. 181) fünf Stämme, worunter das nackte Pferd nicht einmal Haare in der Mähne und dem Schwanze hat, und das Zwergpferd durch seine Kleinheit auffällt. Man streitet sich, ob sie von einem Paare abstammen. Dazu kommt noch der Esel (*E. asinus*), in Asien wild verbreiteter als das Pferd, und in der Bibel schon als Waldesel genannt; der Halbesel (*E. hemionus*) oder Dchiggetai, wild in der Wüste Gobi. Sie mögen auch fossil nicht fehlen, allein sicher lässt sich das nicht entscheiden. Maulthiere (vom Eselhengst und Pferdestute) und Maulesel (vom Pferdehengst und Eselstute) erzeugen sich bekanntlich in freiem Zustande nicht, und sind unfruchtbare Bastarde. Die gestreiften Pferde Afrika's (Zebra, Quagga, Tigerpferd) hat man auch zu beachten. Bei allen ist jedoch das Schmelzblech einfach gefaltet, wie bei unserm Pferde. GIEBEL (Fauna der Vorwelt I. 125) hatte in Quedlinburg Gelegenheit, Massen zu vergleichen, konnte aber nirgends einen wesentlichen Unterschied finden. Dagegen erwähnt OWEN (Brit. foss. Mamm. 392) eines *Equus plicidens* aus der Höhle von Oreston, woran das Schmelzblech der innern Halbmonde zarter und tiefer gefaltet ist, als beim gewöhnlichen Pferd. Etwas Aehnliches kommt in unserm jüngern Bohnerz vom



Fig. 33. Equus plicidens im Bohnerz.

Winzloch bei Undingen vor: der grosse dicke mit schwarzem Mangansuperoxyd überzogene Pferdszahn zeigt namentlich am Innenrande der Halbmonde gar zierliche Fransung, aber er bleibt in jeglicher Beziehung noch Pferd, nur mit einer gewissen Annäherung an

Hippotherium gracile Tab. 7 Fig. 1 u. 2 Kaup, *Hipparion.* Begleiter des *Dinotherium* und *Mastodon angustidens.* Im Ganzen bleibt zwar die Zahnform die gleiche, allein das Schmelzblech ist viel dünner, und namentlich im Oberkiefer mit den zierlichsten tiefeindringenden Falten versehen, auch trennt sich innen die Schmelzschleife des Pferdes als ein geschlossener Cylinder ab. Diese Schmelzstreifen sind so charakteristisch, dass eine Verkennung selbst von Zahnbruchstücken zur Unmöglichkeit wird. Reinigt man die cylindrischen Zähne des Oberkiefers von der Unterseite Fig. 2 u, so treten 5 Pulpalöcher und 3 geschlossene Cementsäcke hervor. Nach Kaup waren die Griffelbeine neben dem Mittelfussknochen stärker als beim Pferde, es hatte noch rudimentäre Zehen, welche jedoch den Boden nicht berührten, ja am Vorderfusse finden sich sogar noch die Stummel des 1. und 5. Fingers angedeutet (Hensel, Abh. Berl. Akad. 1860 pag. 118), womit der directe Beweis hergestellt ist, dass der Huf dem Mittelfinger angehört. Die Thiere waren schlanker und kleiner als das Pferd, man hielt sie daher anfangs für Maulesel (*Mulus primigenius* Mey.) und Esel (*E. asinus*). Der obertertiäre Sand von Eppelsheim und die jüngern Bohnerze unserer Alp (Württ. Jahresheft 1850 VI. 166) waren lange die Hauptfundorte, ja an letzterm Orte kommen die Zahnbruchstücke gemischt mit ächten Pferden so häufig vor, dass es eine wahre Hippotherienformation bildet. Aber erst der reiche Fundort von Pikermi unweit der Ebene von Marathon (Wagner, Abh. Münch. Akad. 1850 V. 2. 337) lieferte ganze Schädel analog dem Pferde gebaut, die in Spanien, Südfrankreich (Cucuron, Dép. Vaucluse), Odessa etc. als *Hipp. mediterraneum* unterschieden werden, welche breitere Fussknochen und in den Halbmonden kürzere Falten als unsere mitteleuropäischen haben. Nach Leidy hat auch Nordamerika seine Hippotherien, aber ausserdem sind noch viele andere unterschieden: beim Graben eines Brunnens wurden in 68′ Tiefe des jüngern Tertiär von Nebraska bei der Eisenbahnstation Antelope, 450 miles westlich Omaha, Knochen eines *Equus parvulus* Marsh (Amer. Journ. Sc. and Arts 1868 Bd. 46) gefunden, das kaum über 2 Fuss Höhe erreichte. És sollte damals schon die siebzehnte Species sein. Dazu kamen dann später (l. c. 1874 VII. 531 und 1879 XVII. 499) so viele „polydactyle“ Pferde, dass keine bekannte Gegend sich mit dem dortigen Reichthum messen kann. *Eohippus* von der Grösse eines Fuchses aus dem untersten Eocen hatte 4 entwickelte Hufe, sogar der Daumen war noch durch einen Stummel vertreten. Darüber im jüngern Eocen folgte das ebenfalls kleine *Orohippus* (1) vorn noch mit vier, aber hinten schon mit drei Hufen, indem nun auch der kleine Finger verkümmerte. *Mesohippus* (2) im untern Miocen von der Grösse eines Schafs hatte vorn und hinten drei Hufe, der vierte äussere Zehen war nur ein Griffelbein. Noch jünger ist *Miohippus* (3) mit den Füssen des *Anchitherium.* Im Pliocen kommt *Protohippus* (4)

von Eselgrösse, das häufig gefunden unserm *Hippotherium* gleicht. Erst zuletzt erscheint *Pliohippus* (5), dessen Huf schon unserm Pferde (6) nahe kommt. Die Darstellung sieht allerdings sehr schematisch aus, doch halten die Amerikaner an einer solchen Entwicklung so fest, dass sie meinen, jenseits des *Eohippus* müsse der unbekannte Urahn des Pferdes noch mit fünf vollständigen Hufen entdeckt werden. Merkwürdigerweise finden wir beim lebenden Pferde einen Atavismus, wornach die Griffelbeine sich wieder zu Zehen entwickeln: so ritt nach Plinius VIII. 64 schon der Dictator

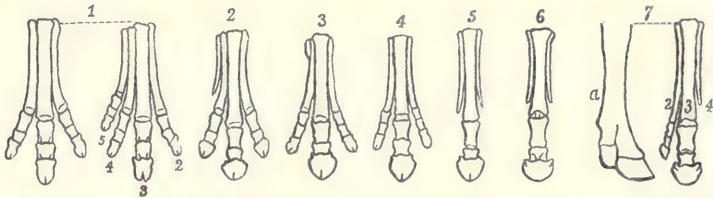


Fig. 34. Entwicklung der Vorderfüsse mehrfingeriger Pferde.

Cäsar ein Pferd, dessen „Vorderfüsse menschlichen Händen ähnlich sahen". In Amerika untersuchte Marsh ein Thier (7), das an allen vier Füssen innen eine grosse Afterklaue a hatte. Gaudry (Enchaîn. 136) macht mit Recht darauf aufmerksam, dass in solchen Fällen nicht der äussere 4, sondern der innere 2 zur stärkern Entwicklung komme, also nicht etwa eine Annäherung an die Wiederkäuer, sondern eine Entfernung von denselben stattfinde.

Achte Ordnung:

Wiederkäuer. *Ruminantia.* Tab. 7 Fig. 3—27.

Treten nur mit der dritten und vierten Zehe auf, daher haben die aus zwei Röhren verwachsenen Mittelhand- und Mittelfussknochen Fig. 27 unten blos zwei Rollköpfe für die zwei getrennten Phalangen. Zwei Afterzehen sehr klein. *Metacarpus* oben zwei ungleiche Gelenkflächen, aussen für *os hamatum* und innen für *multangulo-capitatum; metatarsus* zwei gleiche aussen für *os scapho-cuboideum* und innen für *cuneiforme externum,* hinter welchem das kleine *cuneiforme secundum* liegt, derselbe ist schlanker und unten vorn mit breiterer Furche (Bendz, Icones anatomicae mammal. domest. tab. 11). Schneidezähne fehlen im Zwischenkiefer, nur das Kameel hat darin 2 eckzahnartige, im Unterkiefer stehen dagegen 8 meisselförmige. Die $^6/_6$ Backenzähne sind schmelzfaltig, wie beim Pferde, aber viel weniger complicirt: das Schmelzblech bildet einen Knochensack, in welchem sich 1—2 Cementsäcke einsenken, die durch das Abkauen wohl auch zu Cementfalten werden. Die Kaufläche liegt bei geschlossenem Munde oben aussen und unten innen frei, und der runde schwach concave Gelenkkopf lässt auf dem convexen *processus zygomitus* eine reibende Bewegung der Kiefer zu. Ulna und Ra-

dius verwachsen fest mit einander, und können nur um den Kopf des Humerus rollen, das Sprungbein (*astragalus*) hat eine doppelte Rolle, was dem Hinterfusse grosse Gelenkigkeit gewährt. Die Beweglichkeit des Halses gewinnt sehr durch die stark convexen kugeligen Gelenkflächen auf der Vorderseite der Wirbelkörper, wie es in etwas geringerm Grade sich auch bei Pachydermen findet. Die Zahl der Wirbel ausser den sieben Halswirbeln beträgt 19, die Zahl der Rippenpaare 13—15, allein wie die Zahl der Rückenwirbel zunimmt, nimmt die der Lendenwirbel ab (Owen).

Ihre fossilen Reste finden sich zuerst im mittlern Tertiärgebirge, auffallenderweise reicht aber keines zur Paläotherienformation des Pariser Gypses hinab, während sie höher hinauf sich schnell vermehrten. Nach Kowalewsky sollen sie sich aus dem Schweinsartigen *Enteledon Aymard* im untermiocenen Süsswasserkalke von Puy entwickelt haben (Proceed. Roy. Soc. 1873 No. 142 pag. 160). Bei Gelocus (Filhol, Ann. sc. géol. 1877 VIII. 236) aus den Phosphoriten auf dem Plateau des Quercy verwuchsen die zwei Hauptfussknochen zwar noch nicht (Gaudry, Enchaîn. 112), näherten sich aber in der obern Hälfte schon vollständig, während auf der Stirn die Hörner noch fehlen.

1) Ochs. *Bos.* Tab. 7 Fig. 3—5.

Die Stirnhöhlen entwickeln sich zu langen innen zelligen Zapfen, auf welchen die Hörner sitzen. Treten die Zapfen mit ihren Wurzeln weit aus einander, so wird die Stirne breit; bei den schmalstirnigen treten dagegen jene Wurzeln fast hart an einander. Im Unterkiefer die Zähne schmaler als oben. Die vordern drei haben unten und oben nur einen Cementsack, die hintern dagegen zwei. Letztere bestehen aus zwei Säulen (im Unterkiefer der hinterste aus drei). Auf der Grenze der Säulen steht oben innen, wo die Convexität der Zähne am stärksten ist, ein langer accessorischer Knochencylinder, der bald zum Abkauen kommt; unten dagegen umgekehrt auf der Aussenseite ein solcher. Dieser Gegensatz der Zähne in beiden Kiefern ist für die Wirkung der Malmfläche von Wichtigkeit.

Das Nibelungenlied Vers 3753 spricht von zweierlei Ochsen in Deutschland, einem Wisent und Ur. Aristoteles nennt in Päonien am Nestus einen *Bόνασος* mit Mähne und langem Haare bis in die Augen, Philipp von Macedonien erlegt ihn am Orbelus. Cäsar spricht zuerst von einem *Urus*, etwas kleiner als die Elephanten, im hercynischen Walde. Plinius 8. 13 stellt *jubatos bisontes*, und *excellenti vi et velocitate uros* einander gegenüber. Beide, Wisent und Ur, sind aber seit alter Zeit häufig verwechselt worden (Rütimeyer, Mittheil. Naturf. Gesellsch. Basel 1865 IV und Abh. schweiz. pal. Gesellsch. 1877 Bd. IV).

a) *Bos Bison*, der Wisent, heute fälschlich Auerochs genannt.

Breite Stirn, Mähne, Bart, und auf dem Widerrüst einen Höcker, der durch die 15—16 Zoll langen Dornfortsätze der letzten Hals- und ersten Rückenwirbel erzeugt wird. Sie mischen sich nicht mit unserm zahmen Vieh, und werden 13′ lang, 7′ hoch, 2000 Pfd. schwer. In den Pfahlbauten am See Pfäffikon die grössten Knochen, grösser als der Ur. Wiesensteig (*Wisontesteiga*) in unserer Alp scheint von diesem Thiere seinen Namen zu haben; noch im vorigen Jahrhundert lebten sie in Preussen, heute sind sie auf den Wald von Bialowieja in Lithauen und den Caucasus beschränkt. Man glaubt, dass viele im Lehm gefundene grosse Knochen vom

Bos priscus Bojanus (Nov. Act. Leop. 1825 XIII pag. 427), der noch 1/4 grösser als der lebende war, dem Bison angehörten. Die dicken Zapfen stehen ein bis zwei Zoll vom Hinterende des Kopfes entfernt, krümmen sich mehr nach aussen als oben, und die gewölbte Stirn stösst unter stumpfem Winkel an die Hinterhauptsfläche (Nov. Act. Leop. 1835 XVII. 101). Bei uns mögen die Reste zu den selteneren gehören; der Darmstädter Schädel wurde aus dem Rhein gefischt, Nilsson fand ein ganzes Skelet im Torfmoore von Schonen, und Owen (Brit. foss. Mamm. 491) bildet ihn aus dem Pliocene clay von Woolwich ab.

Der amerikanische Büffel, *B. americanus*, mit Mähne, früher über das gemässigte Nordamerika verbreitet, heute aber jenseits des Missisippi zurückgedrängt, ist ohne Zweifel dort die Ersatzform. Kolossale Schädel finden sich daselbst auch fossil. Neuerlich ist sogar behauptet, dieser Büffel und der lithauische Auerochs gehörten gleicher Species an, dann würde der gemähnte Ochs zur Diluvialzeit die ganze nördliche Erdhälfte bevölkert haben, und bei uns nur früher durch Kultur zurückgedrängt sein als in Amerika. Die Zapfen an der Wurzel erreichen 540 mm Umfang. *Bootherium bombifrons* nannte Harlan die amerikanische Form von Big-bone-lick in Kentucky (Smithsonian Contrib. V). Durch die Eisenbahnen droht den Thieren der Untergang, wie das Allen (Mem. Museum Comp. Zool. Cambridge Mass. 1876 IV No. 10) in einer vortrefflichen Monographie aus einander setzte.

b) *Bos taurus*, der Stier.

Die Worte *ταῦρος*, Tor, Tur, Ur scheinen gleichbedeutend für ihn zu sein. Scheint nach Herberstein 1553 noch in Polen gehegt zu sein, auch die schottischen Wildochsen im Park von Chillingham (Northumberland) stammen von ihm. Zeichnet sich durch seine leichte Zähmbarkeit vor allen aus, mischt sich daher auch mit unserm zahmen Vieh. Cäsar's *Urus* (Bell. Gall. 6, 28) *specie et colore et figura tauri*, deutet entschieden auf diesen hin, und unsere Vorfahren machten sich aus den riesigen Zapfen Trinkgefässe. Die Zähmbarkeit mag der Grund sein, warum die wilden Ure eher verdrängt sind als der Wisent. Aber im Diluviallehm, selbst im Torfe Fig. 4. 5 findet man häufig Knochen grosser Racen, die wenigstens zum Theil dem Stammvater unseres Hausthieres angehören dürften. Bojanus (Nov. Act. Leop. XIII. 424 tab. 24) hiess ihn *B. primigenius*. Bei Hassleben im Weimarischen wurde ein fast vollständiges Skelet ausgegraben, das sich im Museum von Jena findet (Goethe, zur Morphologie 1822 pag. 346). Die grossen

stark gekrümmten und an der Spitze nach innen gebogenen Zapfen stehen im Hinterrande des Kopfes, welcher sich unter scharfem Winkel mit der concaven Stirn verbindet. Die Stirnbeinhöhlen sind bei ihm am entwickeltsten. Freilich ist es bis jetzt unmöglich, alle einzelnen Knochen beider Ochsentypen sicher zu unterscheiden. Noch in unsern Torfmooren von Sindelfingen findet er sich in gewaltigen Skeleten, während neben ihm die Torfkuh, *Taurus brachyceros,* mit ihren kurzen Hörnern und langer Stirn (*B. longifrons*) auffallend klein blieb, und schon von unsern Pfahlbauern gezähmt wurde. Im Torfe des Federsee's bei Schussenried fand sich ein ganzes Thier mit Fell.

Auch der aus Indien nach Italien eingeführte Büffel (*B. bubalus*), sowie der indische *Bos Arni* mit seinen 6—10′ langen Hörnern schliessen sich der zähmbaren Race eng an. Bei den

c) Ochsen mit schmaler Stirn dehnt sich die Basis der Hörner bis zur gegenseitigen Annäherung aus. Wir kennen davon zwei lebende Formen, an ganz entgegengesetzten Enden der Erde: *Bos caffer* wild an der Südspitze Afrika's, jetzt afrikanischer Büffel (*Bubalus caffer*) genannt. Davon gänzlich verschieden ist der für uns wichtigere *Bos moschatus* (*Ovibos*) im Lande der Eskimos nördlich vom 60.° n. Br., nicht sehr gross, mit langen Haaren, Zähne ohne Knochencylinder und Hornzapfen mit einfacher Höhle, wie beim Schaf (Lartet, Compt. rend. LVIII. 1198). Gerade der letztere, jetzt auf die kalte Zone Nordamerika's eingeschränkt, lebte zur Diluvialzeit auch in der alten Welt. Denn schon Pallas (N. Comm. Acad. Petrop. 1772 XII. 601) entdeckte am Ob gerade unter dem Polarkreise einen solchen Schädel; ein zweiter hatte sich noch nördlicher in der Tundra gefunden. Doch streiften die Thiere auch weiter nach Süden, da am Kreuzberge bei Berlin mit Mammuth ein deutliches Schädelstück vorgekommen ist (Berliner Museum); später bei Unkel am Rhein, Schlesien etc. Man kann die schmale Stirnfurche gar nicht verkennen, Fischer nannte ihn daher *Bos canaliculatus,* und Owen (Quart. Journ. 1856 XII. 127) fand durch genaue Vergleiche der englischen Erfunde keinen Unterschied von lebenden. Es liefert dieses wieder einen der vielen Beweise, dass in dem noch mehr naturwüchsigen Amerika Thierformen aus der Diluvialzeit her sich erhalten haben, welche in der alten Welt wohl nicht ohne den Einfluss künstlicher Verhältnisse schon längst vom Schauplatze abtraten. Bemerkenswerth bleibt es nur, dass dieser Bewohner des eisigen Nordens einst bis zur Spree, Themse und Oise herabkam, was man mit Hilfe der Eiszeit erklären will.

Schaf und Ziege, welche wie der Ochs ebenfalls zur Gruppe der *Cavicornia* (Hohlhörner) gehören, werden wohl hin und wieder erwähnt, sind aber mindestens sehr selten. Der Steinbock in den Kalkhöhlen von Oberitalien geht bis Neapel und Gibraltar. *Capra amalthei* von Pikermi ist eine Antilope. Bei diesen ist die Seltenheit um so auffallender, da dieselben gegenwärtig in Arabien und Afrika in zahllosen Heerden leben. Ihre Zähne gleichen wie die von Schaf und Ziege den Ochsenzähnen, aber der accessorische Knochencylinder fehlt meist gänzlich. Durch unvollkommene

Erfunde, wie sie namentlich in den Bohnerzen der Alp vorkommen, kann man leicht irre geleitet werden. Der Mangel accessorischer Knochencylinder ist kein durchgreifendes Merkmal, es kommt auch bei *Cervus* theilweise vor, wie umgekehrt bei Antilopen die Knochencylinder nicht immer fehlen. *Antilope Saiga* lebt noch in Heerden nördlich vom Altai, und reichte zur Diluvialzeit bis zur Oise im Pariser Becken. Sehr charakteristisch sind bei manchen Antilopen gedrehte Hornzapfen, solche haben sich bei Pikermi nördlich Athen mit Hippotherien zusammen gefunden (Andr. Wagner, Abhandl. der Münch. Akad. 1850 pag. 335). H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch 1839 pag. 8) behauptet, dass alle Cavicornier lange cylindrische Zähne hätten, dagegen die geweihtragenden kürzere, oben engere, pyramidale.

2) Hirsch. *Cervus*. Tab. 7. Fig. 6—27.

Die Schädel der Männchen haben auf dem Stirnbein einen soliden Knochenzapfen (Rosenstock), welcher das Geweih trägt, das aus ossificirtem Bindegewebe besteht; nur beim *C. tarandus* (Renthier) findet sich auch am Weibchen dieser Schmuck. In den gemässigten Zonen wird das Geweih regelmässig abgeworfen, daraus erklärt sich das zahlreiche Vorkommen fossiler. Zwischen dem Thränen-, Stirn-, Nasen- und Oberkieferbein jederseits ein Loch, wo die Zellen der Stirnbeine bloss liegen. Zahnbau wie beim Ochsen Fig. 6. 7, nur sind die accessorischen Knochencylinder sehr kurz. Männchen und Weibchen (Rapp, Württ. Jahresh. I. 66) haben im Oberkiefer öfter einen Eckzahn mit kugeliger Schmelzfläche Fig. 8. In unsern jüngern Bohnerzen findet man solche Stücke öfter, doch sind es gewöhnlich abgerundete Schmelzbrocken vom Mastodon. Das Geweih nimmt mit dem Alter des Thieres eine sehr verschiedene Form an: anfangs nur ein Spiess, gesellt sich nach jedem Wechsel ein weiterer Zacken zu, bis das Thier seine Reife erlangt. Augensprosse nennt man den einfachen Zacken, welcher unmittelbar über dem Rosenstocke in der Basis des Geweihes herausbricht. Gerade diese stetige Veränderung, welcher erst durch die Mannbarkeit des Thieres Grenzen gesetzt sind, erschwert schon die specifische Bestimmung der lebenden, um wie viel mehr die der meist verstümmelten fossilen. Ihr ganzer Bau ist auffallend schlank und fein, die Knochen selbst besonders hart, splittrig und fettlos, wurden mit Vorliebe bei den Völkern der Pfahlbauten verarbeitet. Nach der Form der Geweihe macht man zwei Gruppen:

a) *Cornua palmata*. Die Axe erweitert sich oben schaufelförmig.

1) Der Damhirsch, *C. dama*, aus Italien eingeführt, und bei uns nicht fossil, doch nennt Cuvier riesige Geweihe von Abbeville im Sommethal aus dem Diluvium. Der einzige gezähmte Hirsch ist

2) Das Renthier, *C. tarandus*. Männchen und Weibchen haben comprimirte platte Geweihe mit drei Hauptästen, wovon die untern zwei stark entwickelten Augensprossen gleichen (Cuvier, Oss. foss. IV tab. 4 fig. 1—22). Leben gegenwärtig nur in den Polargegenden der alten und neuen Welt.

Winters ziehen sie in grossen Heerden nach Süden, und Sommers nach Norden. Zur Diluvialzeit kam eine verwandte Abart *tarandus fossilis* Cuv. noch in südlichere Breiten: man kann diese aus den Torfmooren Schwedens und des nördlichen Deutschlands, über den Diluvialsand von Etampes (südl. Paris), bis Montpellier am Mittelmeer verfolgen. Schon Guettard, von Etampes gebürtig, schrieb die französischen Knochen 1768 einem Renthier zu, und die Sache machte zu ihrer Zeit grosses Aufsehen. Daher nannte es Sternberg *C. Guettardi* und ein etwas kleineres von Köstriz *C. Schottini*. Owen (Brit. foss. Mamm. 479) konnte dagegen einen Schädel mit Geweihresten aus der Höhle von Berryhead in Devon vom lebenden *C. tarandus* nicht unterscheiden. Dasselbe möchte auch wohl von nebenstehendem Geweihe aus unserm Schneckenlehm bei Hagelloch gelten. Dasselbe ist comprimirt und glatt, die Hauptstange misst längs der Krümmung noch 0,55, und scheint schon ursprünglich oben verbrochen gewesen zu sein, wie die beiden Augensprossen, wovon die untere rundlich und schmächtiger, die obere dagegen kräftiger, stark comprimirt und 0,21 lang am abgebrochenen Ende sich schon auf 0,042 erbreitert. Charakteristisch erscheint noch an der convexen Seite der Hauptstange der Ansatz einer kleinen Sprosse. Das Ganze ist von Lehmmergel überzogen, ganz wie die mitvorkommenden Mammuthzähne, und daher schwer zu reinigen. Neuerlich wird von den Renthieren in den Knochenhöhlen des südlichen Frankreich wieder viel geredet, da ihre Geweihe nicht blos mit Geräthschaften vorkommen, sondern sogar mit rohen Zeichnungen überkritzelt sind (Lartet, Ann. sc. nat. 1861 4 sér. XV. 177), was man möglicherweise auf ein Zusammenleben mit Menschen deuten könnte. In der Höhle des Espélugues bei Lourdes (H. Pyrénées) will man sogar über dem âge du Renne noch ein âge de l'Aurochs unterscheiden (Compt. rend. 1864 LVIII. 816). Das Knochenwerk liege in beiden Altern so durch einander, wie in dem dänischen Kjökken möddinger. Wenn sonst die Thiere der wärmern Gegenden hoch nach Norden zu steigen pflegen, so haben wir hier den umgekehrten Fall, die Thiere des heutigen Nordens streiften früher auch weiter nach Süden hinab! Entweder war das Klima wirklich eine Zeitlang kälter, oder die Thiere hatten ein ander Naturell als die lebenden. Cäsar's *bos cervi figura* (de bello gall. VI. 26) in Deutschland war wohl ohne Zweifel ein Ren, auch Sallust (hist. fragm. III. 51) sagte: Germani intectum renonibus corpus tegunt. Daraus erklärt sich gewissermassen das frische Ansehen der Knochen bei Schussenried, in der Thayinger Höhle etc. von selbst. Am Ural geht es noch bis zur Waldgrenze des Südens 52°, auf der Insel Sachalin in Ostasien sogar bis 46°. Verbreitung siehe Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XXXII. 728.

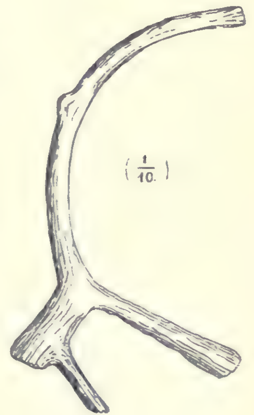


Fig. 35. Geweihe des Ren im Lehm.

3) Das Elen, *C. alces* (*Elent* = *Elch* = ἀλκή Stärke), ist der grösste

lebende Hirsch in dem nordischen Walddickicht der Alten und Neuen Welt, aber nahe am Aussterben (Brandt, Mém. Acad. St. Pétersb. 1870 Bd. 16). Auf einem runden Stiele ohne Augensprosse steht eine sehr breite bei alten Thieren zweifache Schaufel mit vielen kurzen Zacken am Vorder- aber keinem am Hinterrande (Cuvier, Oss. foss. IV tab. 4 fig. 22—29). Wahrscheinlich war es noch in historischer Zeit über Deutschland und selbst Italien verbreitet. H. v. Meyer (N. Acta Phys. Med. 1833 VI pag. 463) hat sehr grosse Geweihe von Grafenrheinfeld bei Schweinfurth abgebildet und gezeigt, wie leicht er mit dem folgenden Thiere zu verwechseln, und wie häufig auch verwechselt worden ist. Berthold (N. Act. Phys. Med. 1850 XXII pag. 431) zeichnet ein monströses Gewebe aus Ingermanland. Die fossilen gehen bis Südfrankreich und Italien.

4) Irisches Riesenelen, *C. euryceros* Cuv., bildet eine Mittelform zwischen Elen und Edelhirsch. Bei Männchen steht auf einem runden langen Stiele mit gabelförmiger Augensprosse eine sehr breite Schaufel mit 8—10 langen Zacken, von denen einer weit unten auf die Hinterseite tritt. Schädel breiter und kräftiger als beim Elen (Goldfuss, Nov. Act. Leop. X tab. 41), Hals stark, das Skelet aber kleiner, mehr dem Hirsch als dem Ren gleichend. Um so mehr fällt die Pracht seiner Riesengeweihe auf, sie werden bis 6' lang, und die äussersten Spitzen beider spannen zuweilen eine Linie von 10—12'. Was sind dagegen die Geweihe unserer grössten Hirscharten. Cuvier meinte, dass wie beim Ren auch das Weibchen solche getragen hätte, allein Owen (Brit. foss. Mamm. 461) zeigte das Gegentheil: die Weibchen waren ohne Geweihe. Der Atlas beim Männchen hatte daher am Hinterhaupte eine vorspringende Leiste, damit beim Senken des schweren Kopfes ein Ausrenken verhütet wurde.

In Irland kommen die Knochen „des berühmtesten aller fossilen Wiederkäuer“ zwar schon mit Schalen von Meeresmuscheln bei Dublin in 200' Höhe, die meisten jedoch daselbst in den Kalktuffen unmittelbar unter dem Torf und im Torfe selbst vor. Ein Schädel mit Geweih wurde bereits 1697 von Molyneux in den „Philosophical Transactions“ abgebildet. „Bei Curragh findet man das Riesenelen in grossen Haufen auf einem engen Raume, so als wenn das Thier heerdenweise gelebt hätte. Die Gerippe scheinen vollständig zu sein; die Nase ist in die Höhe gerichtet, das Geweih auf die Schultern zurückgeworfen, woraus hervorgehen dürfte, dass die Thiere in einem Sumpfe versanken und erstickten.“ Schädel und Geweihe wiegen im Durchschnitt 3/4 Centner. Die Geweihe sind vortrefflich erhalten, von dunkelbrauner Farbe, und hie und da mit einem bläulichen Ueberzuge von phosphorsaurem Eisen. Die Irländer schmücken daher nicht selten damit den Eingang ihrer Wohnung, und die Reichen ihre Jagdschlösser, wo die Geweihe alle lebenden so überragen, dass der Name Riesenelen (Elk) *Megaceros hibernicus* in der That begründet scheint. Was Wunder, wenn die Iren behaupten, diese Thiere hätten noch in historischer Zeit „die smaragdene Insel“ bevölkert. Man zeigt sogar eine durch eine Pfeilspitze verwundete Rippe (der Wildhaut aus einem Torfmoore von Cork

gar nicht zu gedenken) als Beweis, dass die Jäger, welche Irland zuerst in Besitz nahmen, das Thier ausgerottet hätten. Von andern wird geradezu der Seg der alten Britten oder der *Eurycerus* des Oppian dafür gehalten. Mögen auch die meisten dieser Beweise nicht bündig sein, so ist doch aus der ganzen Art des Vorkommens sicher zu entnehmen, dass ein Hereinragen dieses Geschöpfes in historische Zeit mehr als wahrscheinlich wird. Owen zählte vor 20 Jahren in England schon 6 vollständige Skelete, von denen er das beste abbildet. Jetzt hat man sie sogar in Dresden und Wien (Peters, Jahrb. Geol. Reichsanst. 1855 VI. 318).

Auf unserm Continente finden sich die Geweihe nur selten, und auch dann nicht gut, so bei Oelsnitz im Voigtlande mit Ren zusammen. Rheinaufwärts gehen sie bis nach Canstatt, werden aber immer als Erfunde von besonderer Seltenheit aufgeführt. Am deutlichsten ist der Schädel, welcher sich 1800 5 Stunden unterhalb Emmerich mit Kunstproducten zusammen fand. Die übrigen sind wohl entschieden diluvial, d. h. aus der Zeit der Elephanten.

b) *Cornua rotundata ramosa,* die Geweihe vielverzweigt, aber in keinem Theile schaufelförmig (*Strongyloceros*).

5) Der Edelhirsch, *C. elaphus,* die Augensprosse entspringt unmittelbar über der Rose an der Basis des Geweihes. Ueberreste, insonders Geweihe kommen schon mit dem Mammuth zusammen häufig vor, aber, wie beim Pferd und Ochs, sind sie vom lebenden kaum zu unterscheiden, wiewohl nicht zu leugnen ist, dass ihre Zahl in den jüngern Alluvialformationen zunimmt. Namentlich oft findet man schneeweisse Knochen in unserm alluvialen Kalktuff. Ganz dasselbe gilt von dem canadischen Edelhirsch, der $^1/_4$ grösser ist als der europäische. Owen spricht auch von einem *Strongyloceros spelaeus*, der an Grösse dem canadischen gleich stehe. Auch unser Lehm birgt solche Riesengeweihe.



Fig. 36. Palaeomeryx Scheuchzeri.

6) Das Reh, *C. capreolus*, verhält sich durchaus anders als der Hirsch, seine Geweihe sind im Diluvium Deutschlands, wenn sie überhaupt wirklich fossil vorgekommen sein sollten, zum mindesten sehr selten, dagegen finden sie sich in Alluvionen, Torfen etc. oft. Die kleinen Geweihe haben keine Augensprossen.

Tiefer als *Hippotherium* scheinen die Hirsche nicht hinabzugehen, allein man hat ganze Reihen neuer Species, insonders von Eppelsheim und der Auvergne aus dieser ersten Region angeführt, darunter nimmt aber immer noch *Capreolus Aurelianensis* (Cuvier, Oss. foss. IV tab. 8 fig. 5. 6) aus dem Süsswasserkalke von Montabusard bei Orleans die Hauptstelle ein. Grösse und Form der Zähne tritt wenigstens dem gemeinen Rehe sehr nahe, und die Geweihe haben gleichfalls keine Augensprosse, sondern endigen oben mit einfacher Gabel, was Lartet's Name *Dicrocerus* andeutet. Schon seit 1778

bekannt, haben sich später in Frankreich und Deutschland noch an vielen Punkten der zweiten Säugethierformation Reste gefunden, bei Eppelsheim sogar ein vollständiger Schädel *Dorcatherium Naui* Kaup (δορκάς Reh), welchen Bronn (Lethaea tab. 55 fig. 4) in halber Grösse abbildete. Er scheint kein Geweih zu tragen, aber im Oberkiefer einen lang hervorragenden schneidigen Eckzahn, wie *Moschus* und der fossile *Amphitragulus communis* von Puy. Endlich wurde man eine Zeitlang beruhigt, mit H. v. Meyer's „altem Wiederkäuer" *Palaeomeryx Scheuchzeri* (Jahresh. I. 152), dessen Knochen und Zähne in unvergleichlicher Pracht bei Steinheim wiederholt in ganzen Skeleten sich fanden (Fraas, Jahresh. 1862. 113). Er hat genau die Grösse eines Rehes. Um die kleinen Abweichungen zu beurtheilen, habe ich die drei vordersten Zähne des linken Unterkiefers abgebildet: wo der vorderste eine einfach abfallende Kante hat, gabelt sich die Kante bei beiden hintern. Dahinter folgen zwei Hauptjoche, denen sich am Ende noch ein niederes Randjoch anfügt. Der kleine *Cervus virginianus*, namentlich aber der Muntjac von Tenasserim (*Prox moschatus*), welcher die Eckzähne des *Moschus* und das Geweih der Rehe trägt (Hensel, Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XI tab. 11 fig. 8) scheint damit gut zu stimmen. Auch die lange vermissten Eckzähne Fig. 20 sind endlich bei Steinheim gefunden; wie der Querdurchschnitt q zeigt, sind sie vorn breitkantig, hinten scharfschneidig, der Schmelz scheint innen zu fehlen. *P. Kaupii* Fig. 9—12 aus dem Süsswasserkalke von Georgensgmünd ist der seltenere Begleiter des vorigen, wie der Hirsch vom Reh erreicht er gleichfalls die doppelte Grösse. Meyer's *eminens* (Palaeontogr. II. 78) von Oeningen möchte wohl das gleiche sein. Um die Schwierigkeiten richtiger Bestimmung einzelner Erfunde zu zeigen, habe ich verschiedene Grössen dieses wichtigen Wiederkäuers abgebildet: Fig. 9. 10 liefern den 3. und 4. Oberkieferzahn rechts vom ächten *Kaupii* bei Georgensgmünd. Etwas grösser war das Thier von Steinheim Fig. 11, es ist ein letzter linker Unterkieferzahn, an welchem durch starkes Abkauen zwei Schlingen entstanden, die von aussen a hinter den accessorischen Cylindern eindringen, die Schlinge auf der Vorderseite ist bereits zu einem Cementsack abgetrennt. Vor ihm hatten 3—5 Fig. 12 Platz, deren Halbmonde kaum angekaut ein ganz anderes Ansehen gewinnen. Das kleinere *Aurelianense* Fig. 13 war bereits so stark abgenutzt, dass der 4. Zahn vorn nur noch einem gebuchteten Oblongum gleicht, aussen mit kurzer Schleife, dabei fehlt vor der hintersten Schlinge jede Spur eines vorgelagerten Cylinders, der bei dem gleichen, aber weniger abgekauten Stück so gut ausgebildet ist. Den kleinsten, aber öfter gefundenen von oben o und seitlich s dargestellten Unterkiefer Fig. 15 bestimmt Herr Fraas (Württ. Jahresh. 1870. 270) als *Micromeryx Flourensianus* Lart. von Sansan, der übrigens durch zahlreiche Zwischenglieder sie an *Aurelianensis* anschliesst, dessen Oberkieferzähne Fig. 16 in jeder Beziehung mit den Cuvier'schen stimmen. Unter *Dorcatherium Naui* von Eppelsheim bekam ich seiner Zeit von Kaup die zwei hintern Backenzähne Fig. 17 des linken Unterkiefers, woran an dem längern hin-


Fig. 37.

tersten Zahn aussen die kleinen accessorischen Cylinder fehlen, statt denen vorn ein kleiner Schmelzanhang gesehen wird. Da tritt denn die schwierige Frage auf, ob solche kleine Verschiedenheiten zu neuen Geschlechtern berechtigen. Die *astragali* Fig. 18. 19 klein und gross finden wir gar häufig in unserm Süsswasserkalke: auf der obern Rolle ruhte die Tibia, und die untere legte sich der ganzen Breite nach in das *scapho-cuboideum*, was eine doppelte Beweglichkeit des Gelenkes bedingen musste, dabei ist Fig. 18 so klein, dass er dem Fusse eines Moschusthierchens gedient haben könnte.

Die Geweihe mit langem Rosenstock gehören zu den ältesten unter den bekannten, gewähren daher durch ihre Mannigfaltigkeit ein besonderes Interesse. Schon Herr Fraas (l. c. 11, 1–8) hat davon eine ganze Reihe beschrieben, deren Zugehörigkeit nicht geleugnet werden kann (H. v. Meyer, Jahrb. 1864. 187). Trotz ihrer Häufigkeit sind es jedoch nicht abgeworfene, sondern es sitzt meist ein gut Stück des Rosenstockes, oft sogar noch Hirnschale daran. Die Rose zwischen Stock und Geweih ist nur bei einigen entwickelt, die meist vollkommen gabelig sind, wie obiger Holzschnitt pag. 103. Die kleinern pflegen keine Spur davon zu zeigen, und doch wiederholen sich auch diese: so ist die schippenförmige Figur 21 mit zwei Ansätzen ungleicher comprimirter Spitzen das Gegenstück von der Fraas'schen Abbildung (l. c. 11, 4); in Fig. 22 unten mit einem Stück Schädelrest sind die comprimirten Spitzen schon mehr entwickelt. Von den zierlichen beiden Säulen Fig. 23 bilde ich eine unten mit Schädelrest in natürlicher Grösse ab, es scheinen blosse Zapfen ohne Geweihmasse zu sein. So könnte ich noch eine ganze Reihe vorführen. Dazu kommen dann die eclatantesten Missbildungen, wie vorstehender Holzschnitt, unten mit Schädelmasse, worauf links ein krummer Spiess neben einer verkümmerten Gabel sitzt. Eine interessante Abhandlung über die fossilen Geweihe überhaupt gab Dawkins (Quart. Journ. geol. Soc. 1878 XXXIV. 402). Unsere Steinheimer im Miocen gehören darnach zu den ältesten, welche mit Rehartigem langem Rosenstock beginnen. Im Pliocen werden sie schon Hirschartiger, wie *Cervus Issiodorensis* Fig. 24 Pomel von Issoir mit kurzen oder *C. tetracerus* Fig. 25 mit langen seitlichen Sprossen beweist, deren Länge vom Rosenstock bis zur Endspitze schon über 8 cm erreichte.



Fig. 38. Verkrüppeltes Geweih von Palaeomeryx.

Merycoidodon (Wiederkäuerzahn) und später *Oreodon* (Maulthierzahn) nannte Leidy (Smithson. Contr. 1852 tom. 6) prachtvolle Schädel aus dem Tertiärkalk der Mauvaises terres in Nebraska. Die Zähne erwecken ganz das Bild eines Wiederkäuers, aber die Zahnformel $\frac{3,1,7}{4,1,6}$ ist eine ganz andere. Wir haben im Zwischenkiefer nicht blos 3 + 3 Schneidezähne, sondern das ganze Gebiss steht auch wie bei Anoplotherien in geschlossener Reihe. Es sind das ganz merkwürdige Zwischenstufen (Bronn, Lethaea III. 927).

Moschus, der kleinste lebende Wiederkäuer, wohnt vorzugsweise auf den höchsten Schneegebirgen Hochasiens vom Altai bis Himalaya. Später

hat man auch Species auf den ostindischen Inseln, selbst in den Tropengegenden Afrika's entdeckt. Ohne Geweih. Männchen und Weibchen haben im Oberkiefer Eckzähne, die bei ersterm weit aus dem Maule hervorstehen. Das von Goldfuss im Braunkohlengebirge des Siebengebirges aufgefundene *Moschus Meyeri* (Nov. Act. Leop. XXII. 1 pag. 343) von der Grösse eines vierwöchentlichen Rehes klärt auch das Verhältniss zu *Palaeomeryx* noch nicht ganz auf. Auch scheinen die Spuren kleiner Eckzähne noch verdächtig. Dagegen finden sich ihre Knochen in den Ebenen Bengalens (*M. bengalensis* Pentl.). Geoffroy's *Dremotherium* (Laufthier) aus dem Indusienkalke der Auvergne, das bis auf die Grösse des Hasen hinabgeht, soll ein Subgenus vom *Moschus* sein. Im Pariser Museum findet sich ein vollständiger Schädel ohne Geweih, aber auch ohne Eckzähne im Oberkiefer. *Tragulus* auf den Sundainseln ist ohne Moschusbeutel. Daran schliesst sich der älteste Wiederkäuer *Gelocus Aymardi* pag. 97 auf der Grenze von Eocen und Miocen an (Kowalewsky, Palaeontogr. 1877 XXIV. 145).

3) Giraffe. *Camelopardalis.*

Lebt gegenwärtig nur in Afrika. Beide Geschlechter haben zwar Stirnzapfen, die aber vom Felle überzogen sind. Der lange Hals, das hohe Widerrüst und niedrige Kreuz geben dem Thiere ein eigenthümliches Ansehen. $\frac{0,6}{4,6}$ Zähne. Das Schmelzblech der Zähne ist ungewöhnlich runzelig. Dieses merkwürdige Thier, das Cäsar zuerst im Circus zu Rom auftreten liess, und das bereits auf dem berühmten Mosaikpflaster im Tempel der Fortuna zu Präneste zur Zeit des Sylla abgebildet ist, findet sich nicht nur in fossilen Species in der Subhimalayaformation der Sivalikkette von Ostindien, sondern Duvernoy erhielt beim Graben eines Brunnens zu Issoudun (Dep. Indre) einen ganzen Unterkiefer, $^1/_6$ kleiner als der Afrikanische (*C. biturigum*). Auch das *Helladotherium Duvernoyi* Gaudry (An. foss. Attique 252 tab. 41—44) von der Meierei Pikermi unweit Marathon ist eine massige Giraffe.

Sivatherium giganteum fanden Cautley und Falconer in einem tertiären Sandconglomerat der Sivalikkette, und nannten es nach dem Gotte Sivah. Die sechs Backenzähne haben ein stark gefaltetes Schmelzblech, und sind ganz nach dem Typus der Wiederkäuer gebildet. Allein der Schädel nähert sich durch seine Grösse dem des Elephanten, aber hat zwei ausgezeichnete Stirnzapfen und dahinter zwei weitere Tuberanzen für kurze Hörner. Dagegen geht die Spitze der Nasenbeine frei aus, wie beim Tapir, was auf einen Rüssel schliessen lässt, auch ist das Gesicht auffallend kurz. Ein so riesiger Schädel konnte wohl nicht von einem langen Halse getragen sein. Doch nennt Geoffroy das Thier geradezu *Camelopardalis primigenius*, obgleich sich nicht leugnen lässt, dass dasselbe viel von der Pachydermennatur aufgenommen hatte. Auch *Bramatherium* schliesst sich hier an, und noch heute ist Asien das Vaterland der vierhörnigen Antilopen.

Die fossilen Kameele bieten weniges Interesse, man hat Spuren bei Montpellier, in Sibirien (*Merycotherium sibiricum* Boj.), und in Indien

Camelus sivalensis gefunden, wo sie heute gezähmt noch leben. Erst neuerlich spricht man auch von wilden, die in den unwirthsamen Salzsteppen von Ostturkestan geschossen wurden. Ebenso das Lama (*Auchenia*) in Südamerika, denen auch fossile vorangingen. Ein *Procamelus* von Colorado hatte oben eine volle Reihe von 6 Schneidezähnen, während die eigentlichen Kameele jederseits nur einen Eckzahn bekommen.

Die Füsse der Wiederkäuer Tab. 7 Fig. 26—33 vom Urstamme abzuleiten, hat die Speculation viel beschäftigt. Jedenfalls ist das sogenannte „Kanonenbein" (le canon), zu welchem die dritten und vierten Finger verwachsen, eines der wichtigsten Kennzeichen für die Ordnung. Zum Unterschied von der Kanone des Pferdes kommt hier im Innern eine zarte Längswand Fig. 27 vor, welche auf eine ursprüngliche Theilung hinweist: was im Fötus des Ochsen Fig. 32 noch vollständig getrennt erscheint, verwächst dann bald zu einem gemeinsamen Knochen. Der *metatarsus* vom *Palaeomeryx* ist vorn durch eine breite Furche ausgezeichnet, welche der Aussenseite etwas näher liegend als der innern unten in einen Kanal endigt. Auch oben zwischen den Gelenkflächen der Wurzelknochen geht ein offener Durchbruch nach hinten, was noch auf Reste alter Trennung weist. Rinne und Kanäle am *metacarpus* Fig. 27 sind feiner. Beim Flusspferde Fig. 28 ist die Ausbildung paariger Zehen am vollständigsten, hier dienen alle 4 Hufe zur Körperstütze; dass der Daumen verkümmerte folgt schon aus dem *os hamatum* hm, welches bei allen Händen zur Gelenkung des vierten und fünften Fingers dient, während der dritte am *capitatum* cp und der zweite am *multangulum minus* mi liegt. Dagegen ist das *multangulum majus* ma auf ein kleines Knöchelchen reducirt, dem der Daumen ganz abgeht. Dies verstanden ist nun der Vorderfuss des Schweins Fig. 29 von selbst klar, die äussern Finger 2 und 5 sind blos kleiner geworden. Beim westafrikanischen *Hiomoschus* am Gabon werden sie noch kleiner, und obwohl beim Pariser *Xiphodon gracilis* Fig. 30 noch alle Theile da sind, so schrumpften doch die äussern Zehen 2 und 5 auf die unbedeutendsten Stummel zusammen. Noch blieben jedoch die Mittelfussknochen 3 und 4 vollständig getrennt. Das wird nun bei dem sonderbaren *Gelocus curtus* Fig. 31 aus den Phosphoriten des Quercy insofern anders, als der vierte sich über den dritten ganz hart hinschiebt, so dass man von aussen meint, sie seien mit einander verwachsen, und finden sich gleichsam im Stadium der Embryone Fig. 32. Die kleinen Reste des zweiten und fünften Fingers verrathen sich oben auf der Gelenkfläche noch durch Nähte. Bei den Cervinen Fig. 33 fehlt nun auch dieses, die zierlichen Afterzehen 2 und 5 finden oben keinen Halt mehr, sondern schmiegen sich frei mit den dünnen grätenartigen Metacarpen an den Hinterrand des Kanonenbeins.

Neunte Ordnung:

Ruderfüsser. *Pinnipedia.*

Leben vorzugsweise im Wasser und schlafen nur auf dem Lande. Der vordere Theil des Körpers ist daher wie bei Fischen stärker entwickelt als der hintere. Die Knochen der Füsse zeigen zwar noch ganz den Typus der übrigen Säugethiere, doch breitet sich darüber eine Haut aus, die zum Schwimmen sich vortrefflich, zum Gehen aber schlecht eignet. Ihre Zähne sind den carnivoren Raubthieren so verwandt, dass sie Cuvier geradezu dahin stellte, denn die Thiere leben vom Fleisch der Fische und Muscheln. Sie kommen gern in Meeresformationen vor, und da ihre Knochen wegen Mangel an spongiösem Gewebe sehr in's Gewicht fallen, so muss man sich hüten, unvollkommene Bruchstücke nicht mit Sauriern zu verwechseln.

1) Robbe. *Phoca.*

$^6/_4$—$^4/_4$ Schneidezähne, konische Eckzähne, meist drei- oder mehrspitzige Backenzähne, die hintern mit zwei Wurzeln wie die Backenzähne der Raubthiere gebaut. Sie schliessen sich daher eng und unmittelbar an die Fischotter an. Femur und Oberarm sehr kurz. Fische ihre Nahrung. Leben nicht blos im Meer, sondern auch im Caspi-, Baikal- und Oronsee.

Die fossilen Erfunde sind unbedeutend. Zwar sprach man im vorigen Jahrhundert viel von Phoken, so lange man glaubte, die Knochen der Säugethiere seien von einer grossen Fluth herbeigeführt worden. Allein schon Cuvier hat den Irrthum nachgewiesen, und jedenfalls darf man sie nicht in Landformationen, und in den Bärenhöhlen erwarten, sondern in Ablagerungen mit Seemuscheln. So kommen sehr gut erhaltene Zähne in der tertiären Meeresformation von Osnabrück vor, die Münster (Beiträge III Tab. 7) als *Phoca ambigua* Tab. 8 Fig. 1 abbildete, welche dem lebenden gemeinen Seehunde (*Phoca vitulina*) bereits sehr nahe stehen; eine kleine *pontica* Eichw. liegt in der „sarmatischen Miocenstufe“ bei Wien, andere in den amerikanischen jüngsten Tertiärformationen. Den zweiwurzeligen am Hinterrande gekerbten Zähnen zu folgen, sollte man auch Jourdan's *Rhizoprion* (Ann. scienc. nat. 1861 4 sér. XVI. 369) aus dem Miocenkalke von Bari hier hinstellen, allein die Schädelknochen stellen ihn an die Spitze der Delphine.

2) Walross. *Trichechus.*

Lebt nur in den Eismeeren von Muscheln (*Mya*) und Seegras, daher kauen sich ihre $^4/_4$ einfach cylindrischen Backenzähne ab. Die grossen Stosszähne liefern Elfenbein, und sind den Thieren zur Ueberklimmung der Eisblöcke sehr dienlich, $^6/_6$ Schneidezähne. Hat etwa Elephantengrösse, daher schrieb Leibnitz die Mammuthsknochen von Sibirien dem Walross zu. Doch hat Harlan noch in Virginien einen Schädel gefunden, ebenso

fanden sich im Thon von Hamburg. Solche Reste stammen wohl nur von dorthin getriebenen Thieren. Jäger erwähnt eines *Trichechus molassicus* von Baltringen bei Biberach in Oberschwaben, allein die vermeintlichen Stosszähne sind nur Rippenstücke von Sirenen. Den Alten waren diese gewaltigen Thiere unbekannt, da sie auf den äussersten Norden zurückgedrängt sind. Früher gingen sie weiter südlich, wie die Funde in den Festungsbauten von Antwerpen, die schon Cuvier (Ossem. foss. V. 1. 352) kannte, beweisen, wo im Schlammgebiet der Schelde ungeheure Mengen von Phokenresten der mannigfaltigsten Art gefunden wurden (Jahrb. 1879. 721).

Zehnte Ordnung:

Wale. *Cetaceen.*

Fischzitzthiere. Wenn die Phoken ihre Hinterfüsse nach Art eines horizontalen Schwanzes ausbreiten, so haben wir hier nun bei gänzlichem Mangel der Hinterfüsse einen wirklichen horizontalen Schwanz. Dieser ist den Thieren zur vertikalen Bewegung nothwendig, weil sie den Fischen entgegen stets gezwungen sind, an die Oberfläche zu kommen, um Luft zu schnappen. Ihr Hals so kurz, dass oft mehrere Wirbel verwachsen, die Wirbelkörper flach biconcav, und namentlich in den Schwanzwirbeln senkrecht von 2 Löchern durchbohrt Tab. 8 Fig. 2. Die Haut nackt, aber darunter liegt eine dicke Schicht Speck, welcher die thierische Wärme zusammenhält.

Sie gehören zwar zu den unvollkommenen Säugethieren, schliessen doch aber denselben sich im vollsten Wortsinne an. Lange hat man geglaubt, dass mit ihnen die Schöpfungsreihe der Säugethiere auf Erden beginne, entsprechend den Worten Mosis (erstes Buch 1. 21) „und Gott schuf grosse Walfische“. Allein es hat sich jetzt gezeigt, dass sie keineswegs älter sind als die Landsäugethiere, und die Trennung von Land- und Wasserthieren findet nur darin ihren Erklärungsgrund, dass zumeist, wie im Becken von Paris, Land- (Süsswasser-) und Meeresformationen mit einander abwechseln (Brandt, Mém. Acad. St. Pétersb. 1872 7 sér. XX. und 1873 XXI).

I. Seekühe. *Sirenia.*

Pflanzenfressende Cetaceen grosser Ströme in warmen Gegenden. Da sie fast keine Nasenbeine haben, so entfernt sich ihr weites Nasenloch schon von der Spitze des Mauls, tritt aber nicht so hoch hinauf als bei den übrigen Cetaceen. Sie spritzen daher kein Wasser, und die Haut hat noch einzelne Borsten. Zwei Zitzen vorn an der Brust, das gibt ihnen wenn sie aus dem Wasser sehen etwas Menschenähnliches. Daher der Name und viele Fabeln alter Zeit. Die Vorderfüsse zeigen noch entschiedenen Säugethiertypus, aber das Becken schrumpft auf ein unbedeutendes Rudiment zusammen, und die ersten Schwanzwirbel haben bereits untere Dornfortsätze (Sparrenknochen). Als Pflanzenfresser bieten sie Analogien mit Pachydermen,

und wie Cuvier die Phoken zu den Raubthieren, so stellte Blainville die Sirenen zu den Elephanten. Bei fossilen Thieren kommt man allerdings in Verlegenheit über die richtige Stellung (Brandt, Symbolae Sirenologiae Mém. Acad. St. Pétersb. 1846 6 sér. V).

1) *Manatus, Lamantin.*

Sehr lange Zwischenkiefer, jederseits mit einem früh ausfallenden Schneidezahn; im Fötus fand Blainville (Ostéographie fasc. 15 pag. 71) auch unten solche, die nach vorn und unten gerichtet waren; keine Eckzähne, die 6 Backenzähne mit 2 Querhügeln wie beim Tapir. Auffallend grosse Jochbogen, und das Hinterhaupt steigt unter einem scharfen Winkel auf. Ihre Ohrenknochen (Cuvier, Oss. foss. V. 1. 248 tab. 19 fig. 8–10), die leicht herausfallen, waren früher officinell. An den Küsten des Atlantischen Oceans leben eine afrikanische und zwei amerikanische Species von 15—20′ Länge. Der amerikanische kommt in den Küstenformationen der Vereinigten Staaten fossil vor. Frühere, selbst Cuvier, haben Knochen zum *Manatus* gestellt, die der *Halianassa* angehören.

2) Seemaid, *Dugong. Halicore.*

Lebt im indischen und rothen Meere. Zwei meisselförmig angekaute Schneidezähne im Zwischenkiefer, beim Weibchen öfter nicht zum Durchbruch kommend. Keine Eckzähne, und 5/5 Backenzähne, die aber nie zu gleicher Zeit im Kiefer stehen, bei alten Thieren bleiben nur die 2 hintern. Diese Zähne gleichen einfachen Cylindern, ohne Wurzel. Das Rudiment des Beckens deutlicher als beim *Manatus*. Nach Rüppel sollen es schon die Juden gekannt haben, es war das Thachasch, aus dessen Haut sie die Decke der Bundeslade verfertigen mussten (2. Mose 26, 14). Von ältern Petrefaktologen wird der Dügong oft fossil erwähnt, und wahrscheinlich kommt er auch vor, doch sind seine Knochen gar leicht zu verwechseln mit der

3) Seekönigin. *Halianassa* v. Myr. Tab. 8 Fig. 2—4.

Halitherium Kaup. Ein ausgestorbenes Geschlecht, das wegen seines häufigen Vorkommens in den Meeresbildungen der mittlern Tertiärformation vielfache Namen erhielt, aber auch vielfach verwechselt wurde. Ihre Schädelform gleicht mehr *Manatus* als *Halicore* (Krauss, Jahrb. 1858. 527), sie haben aber Spuren von Becken und Femur (Jahrb. 1877. 694), die den lebenden Geschlechtern ganz fehlen. Die Backenzähne sind nach Art der Schweine und Nilpferde zitzenförmig tuberculirt, so dass selbst Cuvier (Recherch. I pag. 332) aus denen des Oberkiefers *Hippopotamus dubius*, aus denen des Unterkiefers *Hippopotamus medius* machte. Das ist vom *Halicore* sehr verschieden, obgleich die Zwischenkiefer ebenfalls grosse Schneidezähne hatten. Die Rippen sind ausserordentlich schwer und steinartig, fast wie hartes Steingut, daher hat Jäger (Fossile Säugeth. Tab. 1 Fig. 1–3) aus verstümmelten Stücken der

Molasse von Baltringen in Oberschwaben Stosszähne von Walrossen gemacht. Es ist übrigens nicht möglich, die einzelnen Knochen von denen anderer Seekühe sicher zu scheiden. Berühmt ist der Fundort Flonheim, Usthofen, Weinheim in Rheinhessen, wo sie in einem ockergelben mitteltertiären Sande (Oligocen) mit *Ostrea callifera* und Haifischzähnen in Menge gefunden werden. Es ist KAUP's

Halianassa Schinzi Fig. 2, MEYER's *H. Collinii,* die COLLINI schon 1776 erwähnt. Die gelben an beiden Enden sich zuspitzenden Rippen sind seit der Zeit in allen Sammlungen verbreitet. Zähne und Köpfe viel seltener Nach H. KRAUSS (Jahrb. 1862. 385) hatten sie $\frac{1,7}{4,7}$ Zähne. Cylindrische oben etwas keulenförmig angeschwollene Schneidezähne im langgezogenen Zwischenkiefer wies Dr. LEPSIUS (Halith. Schinzi Mainz. Beckens 1881) nach. Die drei vordern Backenzähne haben sehr lange einfache Wurzeln; 4 + 4 Schneidezähne im Unterkiefer würden wieder an *Halicore* erinnern; 19 Rippen, 3 Lendenwirbel, und auffallenderweise ein kleines Becken mit Pfanne und rudimentärem Femur (Kaup, Jahrb. 1858. 532). Das würde sie mit den Phoken vermitteln. Der kleine *Pugmeodon* Faustzahn (Kaup, Jahrb. 1838. 319) gehört auch dazu. Unter *H. Studeri* laufen die Rippenstücke aus der Molasse von Oberschwaben, worunter Bruchstücke von 0,174 Umfang und 0,051 Dicke. Damit im Gegensatz stehen die kleinen schwarzen Zähne von Hausen bei Pfullendorf Fig. 3. 4, die ich immer gern bei Seekühen unterbringen möchte, sie sind von der kleinsten Sorte, der vordere blos einspitzig. Von den grössern zwei nebenstehenden markirten Gestalten könnte der breite vortrefflich mit *Choeropotamus de l'Orléanais* (Blainville, Ostéograph.) stimmen, namentlich auch in Beziehung auf den eigenthümlichen Fortsatz; der schmale, ein Miniaturbild von Mastodon, gleicht dem hintern Unterkieferzahn des *Choeromorus mamillatus* (Gervais, Zool. et Paléont. tab. 33 fig. 4) aus dem Lacusterkalk von Sansan, doch weicht er noch ein wenig ab, während ein dritter *Ch. simplex* (l. c. fig. 5) vollständig mit der Zeichnung stimmt. Solche Schwierigkeiten lassen sich nur mit dem grössten Material überwinden. *Metaxytherium Serresii* (Gervais, Zool. et Paléont. pag. 143) aus dem pliocenen Meeressande von Montpellier hat im Oberkiefer ansehnliche Eckzähne, sonst scheint es vom Geschlechte wenig abzuweichen, wie auch BRUNO's *Cheirotherium subappeninum* von Monteferrato in Oberitalien, wo in neueren Zeiten Massen bis in's Eocen hinab entdeckt wurden (Bull. soc. géol. France 3 sér. VI. 66).

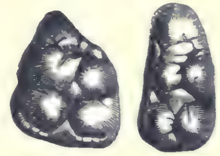


Fig. 39. Halianassa, Hausen.

4) *Rhytina Stelleri* DESM.

Borkenthier genannt, weil die Oberfläche seiner Haut der Eichenrinde glich. Statt der Zähne hatte der Gaumen eine hornige Kauplatte, ebenso der Unterkiefer. STELLER, der auf BEHRING's zweiter Reise 1741 an der Behringsinsel bei Kamtschatka scheiterte, fand es dort in ungeheurer

Menge, und beschrieb es 1753 meisterhaft. Allein das Fleisch und Fett des 80 Ctr. schweren Thieres war so wohlschmeckend, dass nach Capitän BILLINGS bereits 1768 das letzte auf jener Insel getödtet sein soll (Baer, Mém. Acad. Pétersb. 6 sér. III. 58). Die Petersburger Akademiker gaben sich wiederholt die grösste Mühe, in irgend einem versteckten Winkel jener Gegend noch eines zu bekommen, allein vergeblich. Die unbewohnte Behrings- und Kupferinsel scheinen die beiden einzigen Punkte ihres Aufenthalts gewesen zu sein, wo sie der Mensch nach 27 Jahren vertilgt hat! Jene Beschreibung STELLER'S, eine schlechte Abbildung von PALLAS (Zoograph. Tab. 30) und eine Kauplatte nebst Schädelfragment in der Petersburger Sammlung war lange das einzige uns Gebliebene! Bis endlich ein Schädel nebst vollständigem Skelet nach Petersburg gelangte (Bull. Acad. Pétersb. 1861 III. 391), welches BRANDT (Mém. Acad. Pétersb. 1869 XII) ausführlich beschrieb. VOSNESSENSKI fand sie in der Ufernähe in einer oberflächlichen Erdschicht.

II. *Zeuglodon cetoides* Ow. (Jochzahn.)

Ihre Zähne erinnern an Seehunde: die vordern im Zwischenkiefer einfach konisch mit einer Wurzel; der kräftige Eckzahn ebenfalls einspitzig aber zweiwurzelig; die hintern sägenartig mehrspitzig, zweiwurzelig, in der Mitte stark verengt, so dass der Querschnitt an der Kronenbasis einer 8 gleicht. Die Schmelzkrone reicht nicht tief hinab. Der Unterkiefer besteht aus einem Stück und kann schon desshalb kein Saurier sein, durch seine Gestalt und innere Hohlheit gleicht er Delphinen. Der Schädel mit 2 Condylen steht zwischen Phoken und Cetaceen in der Mitte, ist verhältnissmässig klein, etwa 5′ lang und 2′ breit, und da das ganze Thier 60—70′ erreichte, so beträgt er nicht $^1/_{12}$ der Totallänge. Die Schnecke des Gehörganges gleicht einer kleinen *Helix* (Carus, N. Acta Phys. Med. 1850 XXII tab. 29 a fig. 4). Die Wirbelkörper, wie bei Plesiosauren von zwei nahe bei einander stehenden senkrechten Löchern durchbohrt, waren hinten und vorn ein Stück weit nicht ganz verknöchert, und können 18″ lang und 12″ breit werden, so dass ein einziger wohl $^3/_4$ Ctr. wiegt. Die Halswirbel sind zwar kürzer, aber immerhin verhältnissmässig sehr lang, und es scheint sogar, dass mehr als sieben vorhanden waren, was einen schlanken Hals andeuten würde. Die Rippen befestigen sich nur an den Querfortsätzen der Wirbelkörper, wie bei Walen, aber die Fingerglieder mussten durch vollständige Gelenkflächen frei beweglich sein. Hintere Extremitäten fehlten, nicht einmal Spuren des Beckens kennt man, wodurch sie den eigentlichen Walen sehr nahe treten. Das ältere Tertiärgebirge mit *Nautilus zigzag* von Alabama und Südcarolina bildet ihr Hauptvaterland. Zu Alabama liegen sie an mehreren Punkten ganz oberflächlich, so dass ihre Wirbel vom Pfluge zu Tage gefördert und leicht

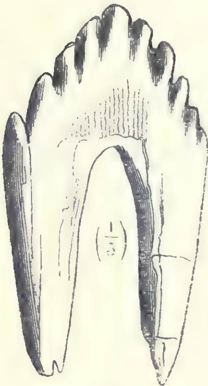


Fig. 40.

Nachgrabungen darnach angestellt werden. Harlan bildete sie bereits 1834 als *Basilosaurus* (Königsechse) ab, der Name beruht auf falscher Deutung, wie Owen 1839 nachwies, und daher den neuen *Zeuglodon cetoides* an dessen Stelle setzte. A. Koch brachte davon ein Riesenskelet angeblich 114′ lang nach Europa, das er *Hydrarchus* nannte, und 32′ unter der Oberfläche 3 Meilen nördlich Mobile am Einfluss des Tombekbe in den Alabama ausgegraben hatte. Er zeigte es in Leipzig und Berlin, selbst die Federn der Zeitungsschreiber wurden in Bewegung gesetzt, bis es endlich von der Berliner Akademie auf Befehl des Königs angekauft ist. J. Müller (Ueber die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nordamerika. Berlin 1849) hat es in einer nur zu reichlich ausgestatteten Abhandlung gründlich untersucht, das Fehlerhafte ausgeschieden, und die von Koch angegebene Grösse schrumpft etwa auf 60′—70′ zusammen (*Z. macrospondylus,* mit 18 Zähnen). Doch lassen die zusammengetragenen Theile keine Gewissheit zu. An dem Cetaceencharakter ist trotz vieler Eigenthümlichkeiten nicht mehr zu zweifeln. Der kleinere *Z. brachyspondylus* hat nur 9 Zähne in jedem Kiefer. Wir erfahren hier zugleich, dass schon Scylla wahrscheinlich Zähne desselben von Malta abgebildet hat; dass Grateloup's *Squalodon* von Bordeaux damit stimmt, und dass sie bei Linz im Tertiärsande von Nagelfluhe bedeckt, und selbst wahrscheinlich in den Bohnerzen von Mösskirch und Jungnau Tab. 8 Fig. 5 sich finden. Gervais (Zool. et Paléont. II. 151) nannte diese kleine Europäische Art aus dem Meeressande der Gironde *Squalodon Grateloupii,* welche dem *Platanista* unter den lebenden Delphinen am nächsten stehen soll. Am *Sq. Antwerpiensis Beneden* (Mém. Acad. Brux. 1865 XXXIV) sind die Zähne nur am Hinterrande gekerbt.

III. Eigentliche Wale. *Cete.*

Nasenlöcher auf der Stirn steigen senkrecht herauf, und dienen als Spritzlöcher, wodurch sie das eingeschluckte Wasser ausathmen. Zwei Zitzen hinten in den Weichen, Speicheldrüsen fehlen, Halswirbel sehr kurz, verwachsen leicht mit einander. Die grosse Zahl der Phalangen hält das Gesetz der übrigen Säugethiere nicht mehr ein. Die Paukenbeine im Ohr trennen sich leicht los, und werden oft isolirt gefunden Tab. 8 Fig. 6. 7.

1) Delphine.

In der langen Schnauze stehen einfach konische Zähne (aus Zahn- und Cementsubstanz ohne Schmelz), deren Zahl in einer Kieferhälfte über 50 betragen kann. Sie dienen blos zum Festhalten der Beute, und fallen nach dem Tode leicht aus. Der Schnabel des Oberkiefers wird in der Zahngegend ausschliesslich durch den Oberkiefer gebildet, der daher allein Zähne hat. Der Zwischenkiefer ist zwar auch sehr lang, deckt aber nur von oben den Schnabel wie ein Dach, und drängt daher die Nasenlöcher sehr weit zurück. Der Hintertheil des kleinen Kopfes kugelig, und die Sym-

metrie des Schädels häufig gestört. An den Wirbeln kommen hinten Sparrenknochen vor, und die meisten Rippen setzen sich einfach an die Querfortsätze. Sie leben ausserordentlich zahlreich in allen Meeren: die einen haben einen sehr spitzen Schnabel, wie der 6—7′ lange *Delphinus delphis,* oder namentlich der Schnabeldelphin *Delphinus gangeticus;* bei andern wird das Maul stumpfer, wie der 20′ lange Buttwal *Delphinus globiceps.* Fehlen die Zähne, wie bei dem 28′ langen und daher öfter mit Walfischen verwechselten *Delphinus edentatus* (*Hyperoodon*), so stellt man sie zum *Ziphius* (Heterodonta, Duvernoy Ann. sc. nat. 1851 XV. 6).

Der fossilen gibt es zwar manche, aber nur einige darunter zeichnen sich aus: *Delphinus Cortesii* Cuv. mit stumpfer Schnauze wurde 1793 in einem 13′ langen Skelet in der Subapenninenformation von Piacenza gefunden, er steht dem lebenden *globiceps* nahe. *D. crassidens* Ow., in einem ganzen Skelete des Torfmoores von Lincolnshire, entfernt sich nicht wesentlich vom lebenden *D. orca,* der selbst den Walfischen nachjagt.

Delphinus acutidens (H. v. Meyer, Palaeontogr. VII. 105) aus der Molasse von Stockach, sind jene wohlbekannten bröcklichen schmelzlosen Zähne, welche mit *D. brevidens* (Gervais, Zool. et Paléont. tab. 9 fig. 4) durchaus typische Aehnlichkeit haben. Jäger wollte sie wohl nicht ganz richtig zum *Physeter* stellen. Nebenstehender von Pfullendorf gehört zu den mittlern Sorten. Sie erscheinen dünn wie ein Federkiel, und dicker als ein Daumen. Die zugehörigen Wirbel haben flache Gelenkflächen, sind länglich, und durch Querfortsätze sichtlich erbreitert. Von ganz besonderm Interesse sind noch die Paukenbeine Tab. 8 Fig. 6. 7, welche vollständig erhalten gar nicht selten vorkommen. Mag auch ihre Deutung Schwierigkeit machen, so zeigen sie doch scharfe Kennzeichen: Fig. 6 a hat oben einen unregelmässigen Haken, am linken Arme mit einer länglichen und runden Vertiefung, woran sich unten eine Knochenblase heftet mit drei Eingängen (1—3), die von rechts nach links an Grösse abnehmen; auf der Gegenseite b sind vier (4—7), wovon der kleine (4) rechts mit 3 der andern Seite communicirt. Zur Vergleichung habe ich einen grössern knorrigern Fig. 7 darunter gesetzt, an dem ich dieselben sieben Oeffnungen (1—7) entblössen konnte, doch gehört Uebung dazu, sie unter dem harten Sande aufzufinden.


Fig. 41. Zahn von Delphinus acutidens.

Arionius servatus nannte H. v. Meyer einen Schädel aus der Molasse von Baltringen, der einem etwa 12′ langen Thiere angehört, statt der Zähne findet man nur Alveolen, die Stelle des Spritzloches lässt sich noch erkennen, und obgleich die Exemplare sehr verdrückt und undeutlich sind, so kann man doch so viel mit einiger Sicherheit sagen, dass sie in ihren wesentlichen Kennzeichen vollkommen übereinstimmen.

2) Narwal. *Monodon monoceros.*

Es fehlen alle Zähne, mit Ausnahme der Stosszähne in der äussersten Oberkieferspitze, die jedoch beim Weibchen nicht zur Entwicklung kommen, auch beim Männchen bildet sich meist nur einer, der linke, aus. Dieser Stosszahn ist links gedreht, kommt als Elfenbein in Handel, man findet ihn nach Pallas in Sibirien häufig. War es vielleicht das Einhorn der Alten? Wird 16′ lang. Erst 1555 lernte man das Thier auf Island wieder kennen, wo es häufig strandet. Parkinson führt Zähne aus Essex an, indess reicht wohl kein Vorkommen bis zur Diluvialzeit hinab.

3) *Ziphius*

nannte Cuvier ein vermeintlich ausgestorbenes Geschlecht, das durch den Mangel seiner Zähne dem Narwal und *Hyperoodon* nahe zu stehen scheint. Allein durch den Mangel der Stosszähne scheidet es sich leicht vom Narwal, und beim *Hyperoodon* erheben sich seitlich die Oberränder der Kiefer zu sehr hohen Flügeln. Diese Flügel fehlen dem *Ziphius*, der Schnabel sieht daher einförmig aus. Zwischenkiefer ungleich. *Z. cavirostris* Cuv. (Oss. foss. V. 2 tab. 27 fig. 3) wurde 1804 im jüngern Tertiärgebirge bei Fos (Bouches du Rhone) entdeckt. Ist etwa 12′ lang geworden. Die äussern Nasenlöcher liegen in einer starken Vertiefung, und werden vorn vom Vomer begrenzt, der zwischen den Intermaxillarbeinen deutlich auf die Firste des Schnabels tritt. Nach Gervais nicht fossil, sondern noch lebend im Mittelmeer.

Z. planirostris Cuv. (Oss. foss. V. 2 tab. 27 fig. 4—6), *Chonoziphius.* Der Schnabel gerundet vierkantig mit zwei trichterförmigen Höhlen unmittelbar vor den Nasenlöchern im Zwischenkiefer. Der Schädel war hinten zwar verbrochen, allein es fehlt wenig, er misst etwa 21″, das gäbe ein Thier von 10—11′ Länge. Man fand die Reste 1809 zu Antwerpen beim Ausgraben eines Bassins für Schiffe 30′ unter der Oberfläche mitten unter tertiären Muscheln, wozu bekanntlich das Becken von Antwerpen gerechnet wird. Lange hielt man ihn für älter als die Paläotherien des Gypses von Paris, allein er ist entschieden jünger. *Mesoplodon Christoli* in der Molasse von Hérault gehört zu der Gruppe des schlanken pelagischen *Delphinus Sowerbyensis*, zeichnet sich durch ein Paar dreiseitige Zähne in der Mitte des Unterkiefers aus (Gervais, Compt. rend. LIII. 496). *Hyperoodon* hat dagegen zwei Zähne vorn im Unterkiefer, und bildet den Uebergang zum

4) Pottwal, Cachalot der Basken. *Physeter.*

Der Kopf nimmt $^1/_3$ vom Volumen des ganzen Thieres ein, weil ein dickes Kissen von Walrath die Oberseite des Schädels bis zur Mundspitze deckt. Der Oberkiefer hat keine Zähne, oder die wenigen bleiben im Zahnfleische versteckt, dagegen ist der lange schmale Gavialartige Unterkiefer

jederseits mit 20—25 grossen nach hinten gekrümmten kegelförmigen bewaffnet, die in Gruben des Oberkiefers passen. Einzelne derselben werden 2—4 Pfund schwer, und liefern ein schlechtes Elfenbein; sie bestehen wie bei Delphinen aus Zahnsubstanz mit einem Ueberzuge von Cement. Auch der Ambra, welchen noch Linné in das Mineralreich stellte, ist eine Art Gallenstein aus den Eingeweiden dieses Thieres. Erreichen 76′ Länge, machen ungeheure Reisen, finden sich daher in allen Meeren, und stranden in den verschiedensten Küstengegenden, erst Sommers 1853 mehrere bei Triest (Sitzungsb. Wien. Akad. XI. 768). Owen führt den lebenden *Ph. macrocephalus* aus den jüngsten brittischen Staaten an, ähnlich liegt er in den nordamerikanischen Küstenbildungen. M. de Serres erwähnt Reste von Montpellier. Jäger's *Ph. molassicus* von Baltringen gehört wohl zu den Delphinen, die Zähne sind viel schlanker, und erreichen nur den vierten Theil der Grösse des Pottwal. Vergleiche auch Owen's *Balaenodon* aus dem Red-Crag von Felixstow in Suffolk (Brit. foss. mamm. 536).

5) Walfische. Bartenwale.

Statt der Zähne im Oberkiefer hornige Barten, welche am Unterrande gefranzt zwei Längsreihen im Maule bilden. Sie vertreten die Stelle von Gaumenzähnen, nur im Fötus des grönländischen Walfisches fand Geoffroy in einer Rinne des Oberkiefers noch Keime wirklicher Zähne. Schon Aristoteles sagt: „der *Mysticetus* hat statt der Zähne Haare im Maule, welche Schweinsborsten ähnlich sehen“. Sein Kopf erreicht ein Drittel der ganzen Körperlänge, daher gleichen seine zahnlosen Kieferknochen 18—20′ langen Baumstämmen, die wegen ihres schwammigen zelligen Gewebes in holzarmen Gegenden zur Feuerung dienen. Die 600 Stück Barten geben Fischbein.

Balaena mysticetus Linné, der grönländische Walfisch, ohne Rückenfinnen, wird 60—70′ lang. Gegenwärtig auf den äussersten Norden zurückgedrängt, ging er früher, wo man ihm nicht so nachstellte, viel weiter nach Süden. Man findet daher Reste von gestrandeten Thieren an der Küste von Nordamerika, bei Hamburg 72′ über dem heutigen Elbniveau (Jahrb. 1870. 82), und in Norwegen sogar in 250′ Höhe. Mantell fand 1828 an dem Meeresgestade von Brighton in der Formation des Mammuths ein Kieferbruchstück 120′ über dem Meeresspiegel, das einem etwa 60—70′ langen Individuum angehört. Aus dem Red-Crag von Felixstow beschreibt Owen viererlei Paukenbeine von grossen Balänen (Quarterly Journ. 1845 pag. 37). *B. Lamanonii* Cuv. (Oss. foss. V. 1 tab. 27 fig. 16) ein Schädelbruchstück, wurde 1779 in einem Pariser Keller gefunden, es soll auf ein 54′ langes Thier deuten und vom *mysticetus* etwas unterschieden sein.

Balaenoptera boops Linné, der nordische Finnfisch, mit einer Rückenfinne, erreicht 90—100′ Länge, ist aber schlanker. Längsfurchen auf der Kehlseite, daher Rorqual genannt. Er ist viel wilder, macht grosse Reisen, und strandet nicht selten in unsern Breiten. Seine Barten kürzer.

Kommt auch in das mittelländische Meer, wo ihn ARISTOTELES kennen lernte. *B. Cuvieri* DESMOUL. (Cuvier, Oss. foss. V. 1 tab. 27 fig. 1.) In einer blauen Thonschicht südwärts von Fiorenzuola unweit Piacenza, also in den Vorhügeln der Apeninnenkette, wurde davon 1806 ein ganzes Thier gefunden, dessen Schädel 6′ und das ganze Thier 21′ misst. An der Aussenseite der Kiefer sind die für Walfische so charakteristischen Gruben in gerader Längsreihe vorhanden. Später wurde in derselben Gegend *B. Cortesii* DESMOUL. gefunden, der nur 12′ lang war. JÄGER (Foss. Säugeth. Tab. 1 Fig. 26) hat aus der Molasse von Baltringen eine *Balaena molassica* Tab. 8 Fig. 10 genannt: sie gründet sich auf ein 4″ langes und 1″ hohes Knochenstückchen, mit einem federkieldicken Canal, mit welchem 6 schief nach innen gehende Gruben communiciren, die allerdings mit den Abbildungen von den Walfischkiefern Aehnlichkeit zeigen. Das müsste freilich ein kleiner Walfisch gewesen sein, doch kommen solche Stücke öfter vor. Ein kleines davon habe ich Hrn. Akademiker BRANDT (Mém. Acad. Pétersb. 1873 XX. 24) mitgetheilt, der dabei an *Cetotherium* dachte. Auch GERVAIS (Zool. et Paléont. tab. 20 fig. 13) beschreibt ähnliche Stücke als Delphinreste. Dass in unserer Molasse kleine Walfische vorkamen, beweisen die Cetotoliten Tab. 8 Fig. 8. 9, welche kaum halb so gross sind als die „Tympanic bone“ aus dem Red-Crag von Felixstow (Owen, Brit. foss. mamm. 526). Sie lassen sich an ihrer Schwere und einförmigen Rundung gar leicht erkennen: Fig. 9 hat auf der einen Seite a zwei durch eine Furche getrennte Wülste, auf der andern b zwei ungleiche Gruben, deren Rand etwas durch Bruch gelitten hat, die drei schwarzen Flecke scheinen Ausgänge von Höhlen zu sein, die in den verdickten Rand eindringen, doch ist Sicherheit darüber schwer zu erlangen. BRANDT (l. c. Tab. 12) bildete mehrere ähnliche als *Bulla tympani Cetotherii* ab. Verschieden davon ist der schwarze massige Knochen Fig. 8 von Pfullendorf, dessen hügelförmige Oberseite o wie ein Zahn zitzenförmige Zeichnung hat, die mit Glanz in die Augen fällt, während seitlich s und unten alles sich einförmig ebnet, rings wohl erhalten scheint er nur bei b etwas verletzt zu sein. Winzig klein für einen Bartenwal war auch BRANDT's *Cetotherium Rathkii* (Verh. Mineral. Gesellsch. Petersb. 1844. 239) aus einem harten Tertiärkalk der Halbinsel Taman. Der Schädel ist 1½′ breit und kaum ½′ lang, und mit andern in den Mém. Acad. Pétersb. 1873 XX. 68 nochmals ausführlich beschrieben, wo man auch die systematische Anordnung der „subfossilen Cetaceen Europa's“ studiren kann.

Elfte Ordnung:

Beutelthiere. *Marsupialia.*

Gebären die Jungen unreif, und tragen sie in einem Sacke, der die Zitzen umschliesst, erst aus. Das ist eine grosse physiologische Eigenthümlichkeit, wornach man sie als die unvollkommensten unter den Säugethieren (*Aplacentaria*) betrachten und hinter die Wale setzen muss, so vollkommen

sie auch in ihrem äussern Habitus den höher organisirten parallel laufen. zwei besondere Knochen (*ossa marsupialia*) zeichnen sie aus, die Owen als verknöcherte Sehnen der äussern schiefen Bauchmuskeln ansieht, und die länglich gestaltet beweglich vorn an den Schambeinen aufsitzen, aber zur Unterstützung des Beutels nicht dienen, sondern nur die Jungen vor Druck schützen sollen. Gewöhnlich sind die hintern Füsse grösser als die vordern, weil der Schwerpunkt des Körpers mehr nach hinten liegt als bei den andern Säugethieren, was die Schnellkraft ausserordentlich verstärkt. Nach ihrer Zahnbildung und Lebensweise lassen sich zwar hauptsächlich zwei Gruppen aufstellen: Fleisch- und Pflanzenfresser, allein diese sind so mannigfaltig abgestuft, dass sich in ihnen eine Menge Formen der monodelphyschen Säugethiere wieder abspiegeln, wie *Carnivora* (*Thylacinus*), *Insectivora* (*Didelphys*), Nagethiere (Wombat), Wiederkäuer (Känguru). Die Jungen wechseln nur einen Zahn. Neuholland mit den angrenzenden Inseln bildet heute ihr hauptsächlichstes Vaterland. Alles was die Entdecker an Säugethieren dort vorfanden, hatte den didelphyschen Charakter pag. 24. Der alten Welt (Afrika und das continentale Asien) sind sie heute durchaus fremd, und nur einzelne Glieder streifen nach Amerika hinüber. In der Vorzeit war es anders, das beweist Linné's

Beutelratte. *Didelphys.*

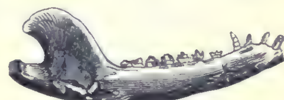
Nach dem kahlen Schwanze genannt. Jederseits $^5/_4$ Schneidezähne, $^1/_1$ Eckzahn, $^3/_3$ Lücken- und $^4/_4$ Backenzähne, also zusammen 50, eine grosse Zahl. Die Backenzähne haben Aehnlichkeit mit den Höckerzähnen der insectivoren Raubthiere, auch sind ihre Eckzähne stark entwickelt. Die Füsse sämmtlich fünfzehig, mit nackten Sohlen, die Zehen an Länge nicht sehr verschieden, an allen 4 Füssen ein abgesetzter hinten nagelloser Daumen, während die übrigen 4 Zehen sichelförmige Krallen tragen (*Pedimana*). Amerika von der Mündung des La Plata bis zu den canadischen Seen das ausschliessliche Vaterland, leben von Mäusen, kleinen Vögeln, Insecten und Früchten. In Australien durch *Dasyurus* vertreten.

D. Cuvieri Tab. 1 Fig. 14. 19. Aus dem Gyps des Montmartre bekam Cuvier ein ganzes Skelet von der Grösse einer kleinen Scherrmaus (Ossem. foss. III. 284). Die 4 Backenzähne des Oberkiefers zeigen 3 scharfe Spitzen, der Eckzahn stark entwickelt, von den 4 des Unterkiefers sind die 3 vordern sechsspitzig, der hinterste vierspitzig. Am Unterkiefer steigt der Kronenfortsatz sehr hoch über die Gelenkfläche hinauf, der hintere Winkel des horizontalen Kieferastes springt spitz nach hinten, und schlägt eine Falte nach innen, was für Beutelthiere besonders charakteristisch ist; 13 Wirbel mit Rippen und 6 Lendenwirbel bilden zugleich ein sehr beständiges Kennzeichen. Alles dieses überzeugte den Entdecker, dass es ein Beutelthier sein müsse. Nur die Beutelknochen waren noch von Gestein bedeckt. Zu dem Ende versammelte er mehrere sachverständige Männer um sich, deutete die Stelle im Voraus an, wo sie liegen mussten,

ergriff den Meissel, und legte sie bloss, wie es Tab. 1 Fig. 14 bei b b zeigt! Jetzt war es erwiesen, dass zur mittlern Tertiärzeit *Didelphys* sich auch über einen Theil Europa's verbreitete. Zwar hätte es noch der neuholländische *Dasyurus* sein können, allein es fanden sich glücklicherweise die Metatarsen der zwei äussern Zehen vor: beim *Dasyurus* sind diese gleich lang, bei dem Fossil war aber der äussere ein Drittel kürzer, gerade wie am *Didelphys*. Aus dem ältern Tertiärgebirge von Kyson (Suffolk) bildet Owen (Brit. foss. mamm. pag. 71) das Unterkieferbruchstück eines ziemlich zweifelhaften *Didelphys Colchesteri* ab, Gervais (Zool. et Paléont. tab. 45) eine ganze Tafel voll Unterkiefer aus Südfrankreich (*Peratherium*, πήρα Sack). Vergleiche dort auch den *Galethylax* (Gervais I. 132). Dass sie in den Knochenhöhlen Brasiliens vorkommen, fällt weniger auf, da dieses noch heute ihr hauptsächliches Vaterland bildet.

Beutelthiere aus dem Oolithe von Stonesfield (nordwestlich von Oxford) zum mittlern braunen Jura gehörig. Seit 1823 kennt man mehrere kleine Unterkiefer, die schon Cuvier Didelphysartigen Thieren zuschrieb. Ihre vielspitzigen zweiwurzeligen Zähne sprechen durchaus nur für Säugethiere. Owen (Brit. foss. mamm. pag. 61 und Palaeontolog. 2. ed. 1861 pag. 338) hat sie gründlich untersucht. Der grössere heisst

Phascolotherium Bucklandi, φάσκωλος Beutel. Man erkennt noch 3 Schneidezähne, aber getrennt wie bei *Myrmecobius* am Schwanenfluss, 1 Eckzahn, 3 Lücken- und 4 meist fünfspitzige Backenzähne. Es hat daher mit dem australischen *Phascogale* dieselbe Zahl von Zähnen gemein. Im Gelenkkopf, gewölbt wie bei *Didelphys*, verliert sich der hintere Winkel des horizontalen Astes; der Unterkieferrand stark nach innen gebogen ganz wie beim zoophagen *Thylacinus* (Beutelwolf), der jetzt auf die van Diemens-Insel beschränkt im Aussterben begriffen ist, aber fossil als *Th. spelaeus* eine viel grössere Verbreitung hat. Die kleinern Kiefer, deren es mehrere gibt, heissen


Fig. 42. Unterkiefer von Phascolotherium Buckl.

Amphitherium Prevostii Tab. 1 Fig. 20. 21 (*Thylacotherium*). Man kann sie gleich an dem horizontalen Aste des hintern Kieferwinkels unterscheiden. Der beste davon zeigt 3 getrennte Schneidezähne, die Wurzel vom Eckzahn, 6 Lückenzähne und 6 fünfspitzige Backenzähne, also zusammen 16 Zähne auf einer Unterkieferhälfte. Bei *Myrmecobius*, welcher 52 im Ganzen hat, sind 3 Lückenzähne weniger vorhanden, und doch ist dies (nächst Gürtelthieren) unter den lebenden Landsäugethieren die grösste Zahl. Daher hat man die Kiefer auch auf Wassersäugethiere, etwa Seehunde, beziehen wollen. Doch stimmt die Grösse und namentlich auch der Bau am Hinterende des Kiefers am besten mit Beutelthieren. Eine zweite Species *A. Broderipii* Ow. (Odontogr. tab. 99. 3) ist später zum *Amphilestes* erhoben. Sie erreichten etwa die Grösse einer Ratte. Nach mikroskopischen Untersuchungen der Knochenzellen kommt auch ein kleiner Wirbel dort vor (Bowerbank, Quart. Journ. 1848 tab. 2 fig. 6). Ganz absonderlich ist

Stereognathus oolithicus Ow. (Palaeont. pag. 346) neuerlich ebenfalls zu Stonesfield in den unterirdischen Gruben von 62′ Tiefe gefunden. Das Unterkieferstück zeigt 3 sechsspitzige Backenzähne, wie man sie sonst nur im Oberkiefer zu sehen gewohnt ist. Ihr gestreifter Habitus erinnert an *Chaeropotamus* und *Pliolophus*. Owen meint daher, es könnte ein pflanzenfressendes Hufthier gewesen sein.

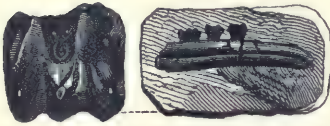


Fig. 43. Unterkieferstück von Stereognathus oolithicus.

Bis jetzt sind solche Erfunde nur aus England bekannt geworden. Dazu kamen dann noch manche neue Geschlechter (Epochen der Natur pag. 595) aus den Dirtbeds des Purbeck in der Durdleston Bay bei Swanage: *Spalacotherium tricuspidens* erinnert etwas an den Capischen Goldmalwurf. *Triconodon mordax* (Quart. Journ. geol. Soc. XXXVII. 378) mit hohem Kronenfortsatz und niedrig stehendem Gelenkkopf war dagegen offenbar wieder räuberisch wie *Phascolotherium*, während die mächtigen Schneidezähne des *Plagiaulax* (πλάγιος schief, αὖλαξ Furche) an den nagenden Wombat mahnen, nach Owen an *Thylacoleo*, nach Falconer (Quart. Journ. geol. Soc. XVIII. 348) an *Hypsiprymnus* und *Cheiromys*. Die kleinere Species *Pl. minor* zeigt 4 schief gefurchte Backenzähne, wovon der vierte bei weitem am grössten. Dahinter stehen dann noch 2 Höckerzähnchen, ähnlich dem

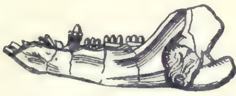


Fig. 44. Triconodon mordax.

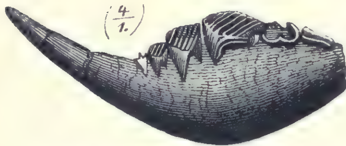


Fig. 45. Plagiaulax minor.

Microlestes antiquus Tab. 8 Fig. 11 (ληστής Räuber) aus dem Bonebed des Keuper, die Plieninger (Württ. Naturw. Jahreshefte 1847 III. 164) bei der Schlösslesmühle zwischen Waldenbuch und Echterdingen entdeckte. Zwei Wurzeln mit einer mehrspitzigen Krone sprechen durchaus für Säugethiere, 1858 fanden sich ähnliche Zähnchen bei Frome in Somersetshire. Dawkins (Quart. Journ. geol. Soc. 1864 XX. 396) fand daselbst auch noch einen *Hypsiprymnopsis Rhaeticus*. Merkwürdigerweise bilden auch die Amerikaner den Kiefer eines *Dromatherium sylvestre* (Emmons, American Geol. 1857. 93; Dana, Manuel Geol. 429) aus dem Chatam-Kohlenfeld von Nordcarolina ab, welches allgemein für triasisch gehalten wird. Das wären die ältesten Spuren.

Hessberger Thierfährten. *Chirotherium*. Tab. 1 Fig. 17.

Fossile Fussstapfen wurden zuerst 1828 von Dunkan aus dem Buntensandstein von Corn Cockle Muir (Dumfries-shire) beschrieben, und von Buckland für Schildkrötenspuren gehalten. Merkwürdiger als diese sind die 1834 von Dr. Sickler bei Hessberg östlich Hildburghausen bemerkten (Kessler, Die vorzügl. Fährtenabdr. von Hildburghausen 1836). Sie gehören gleichfalls zum obern Buntensandstein, der hier unter dem Röth eine graue Farbe

hat. Wellenschläge und netzförmige Leisten, die man einst fälschlich für Pflanzenreste erklärte, begleiten überall die Fusstritte. Das Wasser war nämlich seicht, und konnte die Wellenschläge dem Thone und Sande mittheilen. Zuweilen wurde der Boden sogar ganz trocken gelegt, es entstanden dann netzförmige Sprünge von Zollbreite in den dünnern Schlammschichten, auf diesem halbtrockenen Boden wanderten die Thiere einher, und drückten ihre Füsse ein. Die nachfolgenden Wasser füllten alles mit Sand und Schlamm aus, Fährten und Sprünge erscheinen folglich in Relief auf der Unterseite der Sandsteinplatten.

Die Hessberger Fusstritte, welche auch im Gembdethale bei Jena vortrefflich vorkommen, deuten ungleiche Füsse an, die vordern sind 2—3mal kleiner als die hintern; alle haben einen abgesetzten Daumen mit starkem Ballen; dem Daumen fehlt der Nagel, die übrigen vier Finger haben dagegen starke Krallen. So ist es wenigstens bei den grossen Hinterfüssen. Das Thier hatte einen schnürenden Gang, denn die Tritte liegen sämmtlich in einer Linie, der Daumen nach aussen, und der grosse Hinterfuss stets unmittelbar hinter dem kleinen Vorderfusse. Auch in England wird der Newred von Warwickshire, Cheshire und die Steinbrüche von Storntonhill bei Liverpool als Fundorte angeführt. Bis jetzt stimmen diese Fährten mit keinem Thier besser als mit *Didelphys*, wofür sie Wiegmann erklärte, namentlich spricht der nagellose Daumen nicht für Affen, und die Ungleichheit der Füsse übertrifft noch die des Känguru. Auch könnte man sich wohl nach obigen Thatsachen mit dem Gedanken vertraut machen, dass Beutelthiere zuerst die Erde bevölkerten. Freilich war die Grösse sehr bedeutend, denn die Schrittweite beträgt 19—20″, und der Hinterfuss gibt einer Bärentatze an Grösse wenig nach. Neben diesen Tatzen liegen noch manche andere undeutlichere, sogar scheinbar von zweibeinigen Thieren, aber die Mannigfaltigkeit wie im Rothensandsteine des Connecticut (Massachusets) erreichen sie nicht. Dort scheinen es mehr Vogelfährten zu sein. Einige von den vierbeinigen, die ebenfalls alle vorn viel kleinere Füsse haben als hinten, glaubte Hitchcock (Ichnology of New-England 1859 pag. 54) doch nur als „Marsupialoid animals" deuten zu können. Es ist darunter ein *Cunichnoides* mit 5 runden Ballen, wie ein Hund (*κύων*); ein *Anisopus* vorn mit 5 und hinten mit 4 theilweise bekrallten Zehen, die entfernt an *Chirotherium* erinnern; endlich ein *Anomoepus major* (*ἀνόμοιος* ungleich), dessen Hinterfüsse scheinbar dreizehig sich stark auf die Fersen stützen. Die Zehen zeigen ausser der Kralle innen zwei und aussen drei gepolsterte Abschnitte. Zwischen dem Zehen- und Ferseneindruck hob sich der Schlamm hoch hinauf. Die ganze Länge beträgt 16″,5. Der viel kleinere fünfzehige Vorderfuss trat nicht mit dem Fersen auf, und ist überhaupt undeutlicher. Dazu kommt nun aber hinter dem Fersen ein kleiner herz-

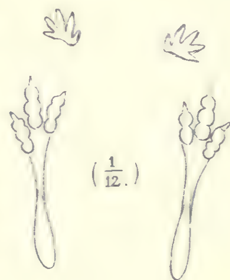


Fig. 46. Anomoepus major.

förmiger tiefer Eindruck von 2—3″,5 Durchmesser, wie wenn man einen Stab tief in den Schlamm drückt. Das Thier sass wie ein grosser Frosch in dieser Ruhestellung auf seinen vier Beinen, und stützte dabei sich noch auf einen stumpfen Schwanz. Freilich scheint nicht alles so klar, wie es beschrieben wird. Vergleiche auch die Ornithichniten.

Säugethiere in so alten Formationen kommen unsern gewöhnlichen Theorien ein wenig unerwartet, daher wird man versucht, sie mit den Sauriern jener Formation in Verbindung zu setzen, und hier boten die froschartigen Mastodonsaurier, deren Füsse man lange nicht kannte, der Hypothese ein offenes Feld. Allein es bleibt das reine Hypothese. Wenn einmal Beutelthiere im mittlern braunen Jura vorkommen, so darf man denn auch einen Schritt weiter gehen, und die Vermuthung auf den Buntensandstein ausdehnen. Dass die Spuren gerade den unvollkommensten unter den Säugethieren, den didelphyschen, das Wort reden, ist jedenfalls eine Thatsache, die Beachtung verdient.

Neuholland nährt zwar keine Species vom *Didelphys*, aber desto mehr hat es andere Beutelthiertypen lebend und fossil aufzuweisen. Der kleine räuberische *Dasyurus* vertritt dort die Stelle der Beutelratte, ein viel grösserer fossiler *D. laniarius* kommt in den Knochenhöhlen des Wellingtonthales westlich der blauen Berge am Macquarie vor. Ebenso verhält sich der ausgestorbene Wombat, *Phascolomys gigas*, ein Nager von Tapirgrösse, gegen den lebenden. Die Zähne Tab. 8 Fig. 12 im Unterkiefer bilden eine einfache auf der Aussenseite stärker gebuchtete Schmelzplatte, die tief in den Alveolen steckend unten ohne Wurzel ist. Ihre Knochen liegen in harter rother Erde. Wie bei uns Bären und Hyänen, so war *Dasyurus* dort Herr der Höhlen, und schleppte namentlich die Knochen der wiederkäuenden Kängurus (*Halmaturus*) hinein, die sich an ihren tapirartigen Backenzähnen mit zwei Querhügeln leicht erkennen lassen. Der ausgestorbene *Macropus Titan* (*Halmaturus*) Ow. (Odontogr. tab. 101) übertraf aber an Grösse noch das grösste Säugethier Neuhollands, *Halmaturus gigas*. Ja es ist von besonderm geologischem Interesse, dass alle diese Typen nirgends anders in der Welt fossil gefunden worden sind, als da, wo sie heute noch leben. Aber nicht blos die lebenden Geschlechter waren in der dortigen Vorzeit vertreten, sondern Owen (Odontography pag. 394) hat bereits ausgestorbene nachgewiesen. Eines davon *Diprotodon australis* Ow. (Odontogr. tab. 90) erreichte die Grösse des Rhinoceros, hatte im Unterkiefer Backenzähne wie Dinotherium, womit es verwechselt wurde. Allein die Unterkiefer zeigen 2 lange meisselförmig angekaute und folglich nach oben gerichtete Schneidezähne, denen des nagethierartigen Wombat (*Phascolomys*) so ähnlich, dass an der Beutelthiernatur schon aus diesem Grunde nicht gezweifelt werden konnte. Neuerlich (Owen, Palaeontology pag. 430) fand sich nun in den Sumpfkalken der Darlinghügel ein ganzer 3′ langer Schädel mit 3/1 Schneide- und 5/5 Backenzähnen. Von den obern Schneidezähnen überflügeln die äussern bei weitem die innern, und am Jochbein zieht sich wie beim Känguru ein Fortsatz nach unten, so dass trotz der Riesengestalt an einem wurzelfres-

senden Beutelthiere nicht zu zweifeln ist. Kein Wunder, dass man anfangs an Beutelmastodonten pag. 78 dachte (Jahrb. 1845. 379). Etwas kleiner aber immer noch riesig ist *Nototherium* oben und unten mit zwei kurzen Schneidezähnen, vom *N. Mitchelli, Zygomaturus* Macleay, bildete Owen (Quart. Journ. XV 1859 pag. 176) ebenfalls einen ganzen Schädel ab. Auch hier gleichen die Backenzähne Tab. 8 Fig. 13 in auffallender Weise grossen Tapiren (Phil. Transact. 1872 tab. 9 etc.). Unter den Raubthieren muss besonders der Beutellöwe *Thylacoleo carnifex* Ow. (Phil. Transact. 1859. 309; 1866 tab. 2; 1871. 213) aus den Kalkconglomeraten von Melbourne (Victoria) hervorgehoben werden, der an Grösse mit unserm Löwen rivalisirt, da sein Fleischzahn im Oberkiefer 2″ 3‴ lang ist; dahinter steht wie bei Katzen nur noch ein kleiner Höckerzahn Tab. 8 Fig. 14, im Unterkiefer dagegen zwei, wie bei *Plagiaulax*. Uebrigens erinnert er an *Dasyurus* (*Sarcophilus*). Neuholland schliesst damit einen ähnlichen Thierkreis ab, wie Südamerika mit den Faulthieren.

Monotremata, wozu das merkwürdige Schnabelthier *Ornithorhynchus* im Wasser und *Echidna* auf dem Lande gehören, fanden sich bis jetzt kaum fossil, aber wahrscheinlich nur aus Unbekanntschaft mit jenen Gegenden. Ihre Zahnlosigkeit schliesst sie zwar an Edentaten an, aber sie haben Beutelknochen und ein doppeltes Schlüsselbein, was an Vögel erinnert. Ja Harn und Koth münden sogar in eine Cloake, wie bei Vögeln und Reptilien, daher ihr Name „Einloch“ (*μόνος* und *τρῆμα*). Doch säugen sie ihre Jungen, und legen keine Eier, wie man früher fälschlich vermuthete. Seeley (Quart. Journ. geol. Soc. XXXV. 456) erwähnt aus den Stonesfielder Kalkplatten, wo bis jetzt nur Unterkieferreste gefunden wurden, merkwürdige Extremitätenknochen, wovon der rechte Femur Tab. 8 Fig. 15 unter dem Gelenkkopf einen übermässig langen Fortsatz, und der Humerus Fig. 16 mit innerer Knochenbrücke (supracondylar foramen) hinten einen so markirten Knochenkamm zeigt, dass der berühmte Kenner fossiler Knochen die Verwandtschaft bei den Schnabelthieren suchte. Krefft (Ann. Mag. nat. hist. 1868 4 ser. I. 113) in Sydney bildete den Gelenkkopf des Humerus einer *Echidna Owenii* ab, welche die lebende *E. hystrix* um die Hälfte an Grösse übertraf.

Aus den Rothensandsteinen des Karroo-Plateau's in Südafrika sind in neuern Zeiten eine Masse von Saurierknochen nach London gebracht, worunter die Gruppe der *Theriodontia* Gebisse ähnlich denen von Säugethieren (*ϑηρίον*) zeigen. Owen (Quart. Journ. geol. Soc. XXXVII. 261) glaubte darunter Formen zu finden, welche „help to fill the hiatus separating the mammalian Marsupials from the cold-blooded Vertebrates“, wie die Namen Katzensaurier (*Aelurosaurus*), Tigersaurier (*Tigrisuchus*), Wiesel- (*Galesaurus*), Hunds- (*Cynosuchus*), Wolfssaurier (*Lycosaurus*) etc. andeuten sollen.

Zweite Klasse.

VÖGEL. *AVES.*

Ihre Reste finden sich nicht nur seltener, als die der Säugethiere, sondern sie sind auch schwieriger zu bestimmen. Vor allem fehlen den Kiefern die Zähne, welche uns bisher eine so reiche Quelle für sichere Merkmale darboten. Erst die amerikanische Kreideformation hat uns *Odontornithen*, d. h. Vögel mit eingekeilten Zähnen geliefert. Dagegen bietet die Mannigfaltigkeit der Schnäbel, ohnehin hauptsächlich durch die vergängliche Hornscheide bedingt, nur geringen Ersatz. Die Knochen sind leicht gebaut, mit spröden dünnen Wänden, grobzelligem Gewebe und grossen Markröhren. Viele der Brust anliegende haben statt des Markes Luft, welche ihnen durch besondere Kanäle aus der Lunge mittelst Löchern in der Nähe der Gelenkflächen zugeführt wird. Ausser dem Schädel ist der Oberarm vorzugsweise Luft führend, namentlich bei Vögeln mit starkem Flugvermögen, wo sich die Kanäle durch alle Knochen bis zu den Zehenspitzen erstrecken; denn mit warmer Luft gefüllt wirken die Knochen wie Luftballons, und tragen zur Hebung des Thiers bei. Uebrigens kommt man leicht in Gefahr, einzelne Röhrenknochen mit den Pterodactylen zu verwechseln. Bowerbank (Quart. Journ. 1848 pag. 2) hat das Mikroskop zur Entscheidung dieser Frage angewendet; nimmt man mit dem Messer ein wenig von den Knochenzellen weg, und taucht es in canadischen Balsam, so finden sich bei Säugethieren breitere im Hauptumriss eiförmige Zellen, bei den Sauriern sind sie viel länger und schmal, oft 12mal so lang als breit. Die Vögel stehen in der Mitte von beiden. Bisher gilt das Federkleid als ausschliessliches Vogelmerkmal. Zur Einleitung in das Studium ist das grosse Werk von Edwards Rech. anat. et paléont. Oiseaux fossiles de la France 1867 zu empfehlen.

Skelet. Das Hinterhaupt gelenkt mit einem kugeligen Condylus an die Wirbelsäule: die Kugel unverhältnissmässig klein steht unter dem grossen Hinterhauptsloch, nur ein Grübchen erinnert noch an die Zweitheiligkeit bei den Säugethieren. Die Schädelknochen verwachsen frühzeitig zu einem Stück, an dem man keine Nähte erkennt. Dagegen ist der Ober-

kiefer blos an einer Stelle, vor dem Stirnbein und hinter den Nasenlöchern, durch eine biegsame Lamelle schwach an den Schädel befestigt, wodurch eine geringe Bewegung möglich wird. Bricht man z. B. an einem Gänsekopf diese Stelle entzwei, so löst sich die ganze aus einem Knochen bestehende Schädelparthie heraus: man findet daran unter dem Condylus an der Stelle des Basilartheiles des Hinterhauptsbeins eine grosse Knochenblase; vor der Blase beginnt der Körper des Keilbeins, der sich durch zwei elliptische Gelenkflächen auszeichnet, auf welchen die Flügelbeine artikuliren. Die obern Keilbeinflügel lassen sich zwar nicht unterscheiden, allein sie schliessen offenbar die Hirnhöhle von unten, worin die *foramina optica* beider Seiten zu einem Loch zusammenfliessen, das genau in der Medianebene liegt. Davor steht eine hohe dünne Knochenlamelle, die sich auf dem Körper des Keilbeins erhebt, und die Scheidewand zwischen beiden Augenhöhlen bildet. Hinten unter der Augenhöhle springt der Jochfortsatz des Schläfenbeins schief nach vorn. Thränenbein nennt man den grossen vor den Augenhöhlen herabhängenden Zacken. Der Theil über den Augenhöhlen ist Stirnbein. Am beweglichen Schnabel kann man die schmalen Nasenbeine über und hinter den Nasenlöchern noch durch undeutliche Nähte unterscheiden. Der Schnabel wird hauptsächlich durch den sehr entwickelten unpaarigen Zwischenkiefer gebildet, sein Oberkiefer hinter den Augenhöhlen ist nur klein. Zwischen beiden setzt sich das lange dünne aus zwei Knochen bestehende Jochbein an, läuft weit unter den Augenhöhlen, also deren Unterrand nicht mehr schliessend, fort zum Paukenbein (Quadratbein). Dieses sehr bemerkenswerthe Bein, beweglich wie bei Eidechsen und Schlangen, kann man leicht herausnehmen: sein oberer schmaler doppelter Gelenkkopf artikulirt mit dem Schläfenbein, sein unterer breiter mit dem Unterkiefer; vorn die Gelenkfläche für die Flügelbeine, neben welchen sich ein freier Fortsatz hinaus erstreckt, und aussen eine Grube für die Anlagerung des Jochbeins. Innen ist der Knochen hohl. Die Flügelbeine sind ebenfalls frei, und mit drei Gelenkflächen versehen: oben die grösste zum Keilbein, hinten eine Grube zum Paukenbein, vorn eine hakenförmige Fläche zum Gaumenbein. Die Gaumenbeine haben zwischen sich das Vomer. Zuweilen kommen auch noch freie Ober- und Unteraugenhöhlenknochen vor. Der Unterkiefer besteht vorn aus einem unpaaren Mittelstück, hinten aus je fünf Knochen, die aber frühzeitig zu einem Gelenkbein verwachsen mit starkem Kronenfortsatz und hakenförmig nach hinten fortspringendem Winkel.

Der Hals sehr beweglich hat eine grössere Zahl Wirbel als bei Säugethieren: nie unter 9, Raubvögel 13, Schwan 23. Das Ringstück der Wirbel erweitert sich an beiden Enden, damit das Rückenmark durch die grosse Beweglichkeit nicht beschädigt werden kann. Der kurze Atlas hat am Körper vorn eine kugelrunde Vertiefung, wodurch eine sehr freie Rotation des Schädels möglich wird. Im Grunde der Vertiefung findet sich ein Loch, worin die Vorderspitze vom Zahnfortsatz des Epistropheus passt, dadurch wird nochmals eine Drehung des Atlas auf dem Epistropheus

geregelt. Die Gelenkfläche der übrigen Wirbel ist ein Gynglimus, der zwar eine sehr freie vertikale Bewegung, aber durchaus keine Drehung zulässt: vorn concav, hinten convex. Die Halswirbel kann man leicht an dem grossen Loch am Grunde der Querfortsätze unterscheiden, nur die hintersten haben es nicht. Rückenwirbel 6—10 zeigen jederseits zwei tiefe Gelenkflächen für die Rippen, und haben untere Dornfortsätze, woran sich die Lungen befestigen. Lenden- und Kreuzbeinwirbel 9—22 verwachsen fest untereinander und bilden mit dem Becken ein Dach, in welchem nur zwei Reihen Kreuzbeinlöcher zum Austritt der Nerven stehen. Das macht den Rücken sehr steif. Die Schwanzwirbel unter einander sehr beweglich mit starken Querfortsätzen, der hohe Dornfortsatz des letzten gleicht einem Steuerruder.

Die Rippen stark zweiköpfig haben keine Knorpel, wie bei Fledermaus und Faulthier, bestehen aber aus zwei Stücken: einem grössern Ober- und kleinerm Unterstück. Die wahren Rippen tragen in der Mitte des Oberstückes hinten einen breiten Fortsatz (*pr. uncinatus*), der sich dachziegelförmig auf die folgende aussen legt; sie verbinden sich durch Knochen (*sternocostalia*) mit dem Brustbein. Nur vorn steht eine bis zwei und hinten eine falsche Rippe, welche nicht zum Brustbein gehen. Dasselbe ist schildförmig, und hat bei Vögeln mit Flugvermögen einen grossen Knochenkamm (*crista*) auf der Bauchseite, der dem *pectoralis major* sichern Ansatz gewährt, und bei Straussen gänzlich fehlt. Innen findet sich an den dicken Enden Luft, daher sehen wir besonders vorn auf der Innenseite viele Löcher. Brustbein, Rippen und Rückenwirbel sind so fest unter einander verbunden, dass ein höchst geschlossener Raum für den Brustkasten entsteht.

Vordere Extremitäten. Die *scapula* ein schmaler säbelförmiger Knochen, unten mit verdicktem Kopfe und einem Luftloche, liegt der Wirbelsäule parallel. Das *coracoideum* (sogenanntes Schlüsselbein) ist schippenförmig, geht von der Gelenkfläche der Scapula zum Brustbein hin, und hat oben innen grosse Luftlöcher. Die Schlüsselbeine sind unten in der Medianlinie zur *furcula* verwachsen, diese ist daher gabelförmig, liegt mit ihrem unpaarigen Kopfe vor der Crista des Brustbeins, und wendet ihre Arme zur Innenseite der Gelenkfläche der Scapula und des Coracoideum. Einigen Papageien fehlt sie. Der Oberarm halb so lang als der Unterarm hat einen deltaförmigen Gelenkkopf, der auf der Gelenkfläche der Scapula und des Coracoideums eine Walzenbewegung macht. Das Oberende ist breit und mit starken Knochenkämmen zum Ansatz von Muskeln versehen. Unter dem Gelenkkopf auf der Innenseite ein grosses Luftloch. Die *ulna* viel dicker als der *radius* hat oben zwei Gelenkpfannen, welche auf die Gelenkköpfe des Oberarms gut passen. Höchst eigenthümlich sind längs der äussern Kante kleine Knochenwarzen, welche die Stellung der grossen Schwungfedern andeuten. Der dünne *radius* hat oben eine runde Pfanne. Die Handwurzel enthält nur zwei Knochen, einen vieleckigen für den Radius, und einen hammerförmigen für die Ulna. Die Mittelhand besteht aus zwei oben und unten verwachsenen Röhrenknochen von ungleicher Dicke:

der dem dünnern Radius entsprechende ist der stärkere, innen an ihm liegt der Daumen, ein Stummel mit 1—2 Gliedern, unten daran stösst ein breiter grosser erster Phalanx, und ein spitzer zweiter Phalanx, und diese beiden Phalangen bilden den hauptsächlichsten Flugfinger; der dritte der Ulna entsprechende Finger hat meist nur einen Phalanx.

Hintere Extremitäten. Das Becken ist unten offen und nur beim Strauss geschlossen, dagegen verwächst es oben mit dem Kreuzbein um so inniger zu einem Ganzen, was dem Kreuz eine ausserordentliche Festigkeit gibt. Die Darmbeine nehmen den obern Theil ein, die Schambeine sind nur schmale nach hinten gerichtete Stiele, die Sitzbeine hängen hinten herab. Den Boden der Pfanne schliesst eine Membran, daher bei Skeleten hier ein grosses rundes Loch. Der Oberschenkel dem der Säugethiere nicht unähnlich, doch ruht der Körper des Vogels auf der ganzen Oberseite wie auf einer Säule, und unten an dem äussern Knorren der Rolle findet sich eine sehr bestimmte Gelenkfläche für die Fibula. Nur bei Säugethieren, welche auf den Hinterfüssen stehen, und schief vorwärts springen, wie Känguru und Springmaus, kommt etwas Aehnliches vor, aber bei diesen ist der Trochanter stärker entwickelt. Die *tibia* ist schlank, hat unten eine symmetrische Rolle zur Gelenkung eines einzigen Knochens, oben vorn stark hervorragende Knochenleisten. Eine Patella ist vorhanden. Die *fibula* sehr rudimentär, oben aussen ziemlich mit der Tibia verwachsen, unten wird sie haardünn und verkümmert, ohne das Fussgelenk zu erreichen. Der *tarsus* (Laufknochen) besteht aus den zu einem einzigen Stück verwachsenen Fusswurzel- und drei Mittelfussknochen. Oben hinten ist daher der Gelenkkopf verdickt durchlöchert oder gefurcht, um den Verlauf der Sehnen zu reguliren; der untere Kopf spaltet sich dagegen in drei Gelenkfortsätze für die drei äussern Zehen, der innere Zehen (Daumen) hat dagegen noch einen abgetrennten Nebenknochen, auf dem er rollt. Es sind niemals mehr als vier Zehen vorhanden, selten weniger, ihre Phalangenzahl nimmt von innen nach aussen zu: der innere Daumen hat 2, der zweite Zehen 3, der mittlere 4 und der äussere 5 Phalangen. Wenn weniger Zehen vorhanden sind, wie z. B. der Strauss nur zwei mit 4 und 5 Phalangen hat, so fehlen immer die innern. Der letzte Phalanx bildet eine Kralle. Nicht blos Knochen finden sich, sondern zuweilen kommen auch sehr deutliche Abdrücke von

Vogelfedern vor. Zwar hat sich von der Substanz der Federn nichts erhalten, da sie hornig ist, allein die Stelle des Kieles, des Schaftes und der Fahne kann man noch sehr bestimmt unterscheiden. Schon Scheuchzer (Phys. sacr. tab. 53 fig. 22) bildet eine solche von Oeningen ab, Faujas später sogar aus dem Fischschiefer des Monte-Bolca (Ann. Mus. 1804 tom. III tab. 1 fig. 1—3), sie sind ferner im Tertiärgyps von Aix (Bulletin Soc. géol. France 1873 3sér. I. 386), in den Süsswasserkalken der Auvergne, Croatien, Canstatt (Jahreshefte 1859 pag. 4), der Braunkohle bei Bonn etc. gefunden, ja Berendt entdeckte sogar ein Stück im Bernstein. Bei den Vögeln aus der Pariser Gypsformation erkennt man zwar zuweilen noch den Umriss des Thier-

körpers, aber keine deutliche Zeichnung einer Feder. Das fällt um so mehr auf, da Cuvier an einem Exemplar nicht blos die Knochenplatten, welche die Sclerotica des Auges verstärken, sondern auch die Ringe der Luftröhre nachweist. Zu diesen jüngern kommen noch Federabdrücke aus dem Solnhofer Schiefer (H. v. Meyer, Palaeontogr. 1861 X. 53).

Vogeleier, obgleich wegen ihrer kalkigen Schale mehr zur Erhaltung geeignet, sind wahrscheinlich nur wegen ihrer grossen Zerbrechlichkeit so selten. Doch kommen Eier von Schwimm- und Wadvögeln in den Indusienkalken der Auvergne (Gervais, Zool. et Paléont. tab. 50) vor, und erst neuerlich sind sie aus den Süsswasserkalken von Weissenau von der Grösse eines Wasserhuhns und einer Goldammer durch Becker abgebildet worden (Bronn's Jahrbuch 1849 pag. 69 Tab. 3). Im Süsswasserkalke des Ries kamen sie mit Knochenresten in solcher Menge vor, dass sie Fraas (Jahrb. 1879. 555) geradezu für Brutplätze ausgibt. Vogeleier sind an ihrem vordern Ende stumpfer, als am hintern, wodurch sie sich von Amphibien unterscheiden. Bruchstücke von Moa-Eiern fand Mantell auf Neuseeland, sie sind grösser aber dünnschaliger als vom Strauss und mit linearen Luftporen. Dickschaliger dagegen und rundporig waren die Rieseneier des *Aepyornis* (*αἰπύς* hoch), welche die Franzosen in wohlerhaltenen Exemplaren von Madagaskar mitbrachten (Compt. rend. 1851 pag. 27), 340 mm lang, 225 mm dick und 850 mm im Längsumfang fassen sie 8 Liter, d. h. 6mal so viel als das grösste Straussenei oder 150 Hühnereier. Sie liegen im Schlamm des Stromes der Sakalavas, die reichern Einwohner bedienen sich ihrer noch als Gefässe, aber den Vogel selbst kennen sie nicht mehr. Mit Rücksicht auf die Kiwieier muss man übrigens die Grösse des Thieres vorsichtig abschätzen, wie das auch die Funde von den zugehörigen Knochen dargethan haben.

Vogelfährten, *Ornithichnites* (*ὄρνις* Vogel, *ἴχνος* Fusstritt) wurden zuerst von den Nordamerikanern entdeckt: in den Staaten Massachusets und Connecticut liegt eine mächtige rothe Sandsteinformation inselförmig auf Granit und Gneis, sie zieht sich von New Haven am Meere 20 Meilen lang, und 1½—5 Meilen breit bis zur nördlichen Grenze von Massachusets, auch nach Süden kann man sie mit wenigen Unterbrechungen bis Virginien verfolgen, wo sie überall einen scharfen Parallelzug mit den blauen Bergen bildet. Schiefrige Sandsteine, rothe Mergel, dunkle Stinksteine, rothe und graue Conglomerate wechseln mit einander ab. Anfangs hielt man die über 20,000′ mächtigen Gesteine für Oldred, allein sie sind entschieden jünger als die Kohlenformation. Denn in einer schwarzen bituminösen Sandschieferlage fanden sich schon seit langen Zeiten Fische mit unsymmetrischen Schwänzen, die dem *Palaeoniscus* der Kohle und des Zechsteins nahe stehen, nur ist die Unsymmetrie des Schwanzes nicht so gross als bei unsern europäischen. Darnach könnte die Formation nicht jünger als unser Buntesandstein (*Newred*) sein. Neuerlich haben jedoch dortige Geologen die Vermuthung geäussert, dass die obere Schichte mit Fährten, Fischen und Farrenkräutern (*Clathropteris*) wie die ostvirginische Kohle dem untern Lias angehören. Hier kommen zahllose Fährten zweibeiniger Thiere mit schnüren-

dem Gange vor, deren Schrittweite der Grösse des Fusses angemessene Distanzen einhält, obgleich der Bau der Zehen oft sehr undeutlich ist. Das Gestein besteht nämlich aus einem schwarzen glimmerigen sehr dünn geschichteten Schiefer, der gewissen Abänderungen unserer Uebergangsthonschiefer sehr ähnlich sieht. Darin wurde der Fuss so eingedrückt, dass der Schiefer unter dem Druck sich ein wenig bog, und die Zehen Furchen hinterliessen. Zwar ist auch auf der Unterseite ein Relief vorhanden, Hitchcock (Ichnolog. tab. 52 und 53) bildet eine Reihe von Dubletten ab, allein im Allgemeinen bei weitem nicht so deutlich, als bei Hessberg (pag. 120). Doch hat Deane auf einem rothen und schwarzen Gesteinswechsel bei den Turnersfällen, bald nach dem Eintritt des Connecticut in Massachusets, einzelne Reliefs entdeckt, auf denen man Klauen, Hautbedeckung und Phalangenzahl der Zehen noch erkennt, und woran namentlich die Zahl der Phalangen mit Vögeln stimmt (Mantell, Denkmünzen 2 pag. 313). Beim Zählen der Phalangen darf man sich nicht durch die Kralle beirren lassen, sie bildet immer ein Glied für sich. Wie in Europa sehen wir auf den Fährten-Platten nicht blos Wellenschläge (Ripple marks) und Sprünge (Sun Cracks and Mud Veins), sondern die Amerikaner sprechen auch von Gasblasen und Regentropfen, welche im Relief als kleine Halbkugeln erscheinen. Auffallen muss es freilich, dass trotz der zartesten Abdrücke von mikroskopischer Feinheit sich nirgends eine Feder gefunden hat (Field, Silliman Amer. Journ. 1860 XXIX. 361). Doch wer an die Deutung dieser Spuren nicht glauben wollte, den verweisen sie auf die Neuschottland vom Festlande trennende Fundy-Bay: hier dringt die Fluth mit solcher Gewalt ein, dass das Wasser 70′ über die Ebbe steigt, geröthet von dem Schlamme der Sandsteinküste, welche es unterspült. In der Bai wird der fruchtbare Schlamm wieder abgesetzt, der kleine Strandläufer (*Tringa minuta*) drückt dem rothen Thone seine Fährte gerade so ein, und der Regen erzeugt dieselben Höhlen, wie in der alten Formation (Lyell, Reisen in Nordamer., Uebers. Wolff pag. 312 Tab. 7). Die Zahl der Fährten im rothen Sandsteine am Connecticut ist ausserordentlich gross. An einer bei niedrigem Wasser zugänglichen Stelle im Bette des Connecticut „war ein mehrere Ellen breiter Raum ganz gezähnelt infolge der grossen Anzahl Fussspuren, von welcher keine einzige deutlich hervortrat, ähnlich wie wenn eine Heerde Schafe über einen aufgeweichten Weg gegangen ist; sowie man sich aber von diesem Punkte entfernt, hört die Verwirrung allmählig auf, und die Spuren werden immer deutlicher“. Im brittischen Museum befindet sich eine 8′ lange und 6′ breite Platte von den Turnersfällen mit mehr als 70 deutlichen Fusstritten, die in 11 verschiedenen Reihen hinter einander liegen, darunter eine Reihe mit 14 Fusstritten. Hitchcock wollte schon 1842 über 2000 Fussspuren von nahezu 30 Species herrührend beobachtet haben, vielen davon gab er (Silliman, Amer. Journ. 1836 tom. 29 pag. 307 mit 3 Tafeln) Namen. Die Zahl vermehrte sich jedoch bald auf das Vierfache, welche auf Kosten der „Commonwealth of Massachusets“ in einem Prachtwerke von E. Hitchcock (Ichnology of New England. A Report on the Sandstone of the Connecticut Valley, especially its fossil Footsmarks. Boston 1858)

ausführlich beschrieben und abgebildet sind. Schon 1802 förderte der Pflug in South Hadley eine noch vorhandene Platte mit so deutlichen Fährten zu Tage, dass sie vom Volk den „Noah's Raben“ zugeschrieben wurden, und seit 1836 steigerte sich der Eifer für die Sache so, dass ein reicher Herr S. Appleton von Boston testamentarisch 10,000 Dollar zu einem eigenen Gebäude aussetzte, und andere Gönner 5000 Dollar zum Ankauf von Erfunden beischossen, wodurch das „Appleton Ichnological Cabinet“ erstand. Anfangs hiessen alle *Ornithichnites,* was dann vorsichtiger aber unbequemer in *Ornithoidichnites* (Vogelähnlich) umgeändert wurde, bis besondere Benennungen den Vorzug bekamen. Denn es zeigte sich bald, dass nicht blos Vögel, sondern auch Säugethiere und Amphibien darunter versteckt sein könnten. Ja seitdem man in den riesigen Dinosauriern Vogelcharakter, und namentlich Verkümmerung der Vorderextremitäten wahrgenommen hat, denkt man viel an diese Thiere. Dabei fanden sich auch Knochen eines *Megadactylus polyzelus* Hitchcock (Amer. Journ. 1870 Bd. 49 pag. 390) mitten im Sandsteine von Springfield, die zu Huxley's Ordnung *Compsognatha* gehörend sich den Vögeln ausserordentlich nähern sollen. Hitchcock bildet sogar Froschnester im Urschlamme ab, meint Tritte von Fischen, Krebsen, Anneliden, Insecten etc. zu erkennen. Hauptsache blieben aber immer die scheinbar zweibeinigen Vögel, worunter die

Pachydactyli mit ihren rundlichen fein gezeichneten Fusspolstern ganz besonderes Interesse erregen. Man kann hier die Phalangen zählen, die von 3 auf 5 steigen. *Brontozoum giganteum* (Βρόντης war ein Cyclope) dreizehig, ein Fusstritt bis 19″ lang und zwischen den Zehenspitzen 12″ breit mit 2″ langen Krallen. Schrittweite 4′ bis 6′, die geringere entspricht dem langsamen Gange. Im Bette des Connecticut bei Northhampton konnte man 9 Tritte hinter einander verfolgen, je mit 5′ Zwischenraum, und mit wechselnden linken und rechten Füssen! Eine 30 Fuss lange Platte mit 7 Tritten wird dort aufbewahrt und von Hitchcock (Ichnol. tab. 33 fig. 1) abgebildet. Das müssen Thiere von gewaltiger Grösse gewesen sein, auch hat zu den „Seiten sich der Stein mehrere Zoll hoch emporgepresst, wie wenn Elephanten im Letten einherschreiten“. Dennoch nimmt man auf der Unterseite der Fusspolster die Warzen und Streifen der Oberhaut wahr.



Fig. 47. Brontozoum giganteum.

Br. Sillimani (*tuberosum*) etwa 6″ lang und 3″ breit ist bei weitem die häufigste, welche den Riesen gleichsam umschwärmt, und *Br. fulicoides* (*isodactylum*) 4″ und 3½″ breit die kleinste. Deane bekam sie bei den Turnersfällen im dunkelrothen Schiefer mit Regentropfen von ganz besonderer Pracht und Deutlichkeit (Silliman, Amer. Journ. 1844 XLVI. 73), die drei, vier und fünf Phalangen wie bei Vögeln sind bei allen ausser Zweifel, die Schrittlänge betrug nur 12″ der Gang wenig schnürend, indem die

Fährten von der Mittellinie bedeutend auswärts stehen. Der Vogel mochte daher kurzbeinig sein, etwa wie das aschgraue Wasserhuhn (*Fulica americana*). Das Geschlecht *Amblyonyx* unterscheidet sich nur durch stumpfe Krallen, und *Grallator* durch dünnere Zehen und längere Schritte, wie unsere lebenden Wadvögel. Denn bei dem kleinsten *Gr. tenuis* sind die Zehen kaum 3 Linien dick, und der Fuss $2\frac{1}{2}''$ lang. Es ist eine beliebte Meinung der Engländer, dass die riesigen Formen mit *Aepyornis, Dinornis, Palapteryx* aus Madagaskar und Neuseeland in Parallele zu bringen seien. Es waren *Cursores* wie unsere Strausse, während die *Grallatores* noch heute vorzugsweise von den Anschwemmseln der Küsten angezogen werden. Uebrigens hat es mit der Zwei- und Vierfüssigkeit seine eigenthümlichen Schwierigkeiten. So bildet unter den Polsterfüssen das

Otozoum Modii (Otos ein Gigant) mit 4 Zehen, 20″ lang, 14″ breit und 30″ bis 51″ Schrittweite das gewaltigste aller Thiere. Hinten breitet sich eine Haut zwischen den Zehen aus, was die Trennung undeutlich macht. Im Appleton Cabinet wird eine Platte über 30′ lang mit 11 Tritten bewahrt, und das Titelblatt der Ichnologie zeigt uns einen Steinbruch von South Hadley, wo die Fährte zwischen einer Schaar von *Brontozoum Sillimani* dahinläuft. Man musste es für zweibeinig halten. Dann aber fanden sich auch Spuren kleinerer fünfzehiger Vorderfüsse, welche es wahrscheinlich machen, dass das Thier nur gelegentlich dieselben auf den Boden brachte. Sogar den Eindruck eines Schwanzes vermuthet man! Den

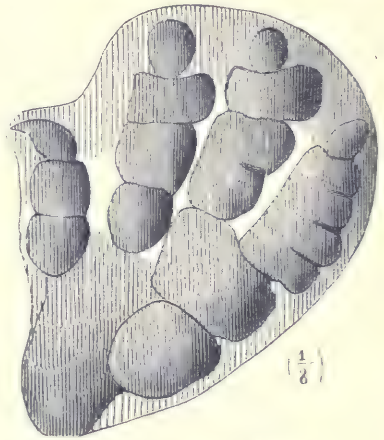


Fig. 48. Otozoum Modii.

Leptodactyli fehlen die Polster, was die Zahl der Phalangen sehr unsicher macht, trotz der Deutlichkeit der Fährten. Ob drei- oder vierzehig ist man desshalb oft im Zweifel, weil der höher eingelenkte Hinterzehen nicht so leicht zum Eindruck kommt. *Argozoum Redfieldi* (nach dem Riesen Arges) bildet den einfachsten Dreizinken von 12″ Länge und 11″ Breite. Der Fussballen hinten klein und kümmerlich, vorn an den Zehenspitzen dagegen noch Krallen bemerkbar, was bei andern Leptodactylen nicht mehr der Fall ist. Sehr häufig ist das kleine *A. minimum* (paridigitatum Ichnol. tab. 14 fig. 3) mit drei nach vorn gekehrten $\frac{1}{2}''$ bis $1\frac{1}{2}''$ langen Zehen von 3″ bis 5″ Schrittweite. Die kleinsten etwa von der Grösse des kleinen Strandläufers (*Tringa minuta*), aber die Schrittweite bedeutender, daher waren sie langbeiniger. Uebrigens muss man vor Verwechselung mit *Platypterna*

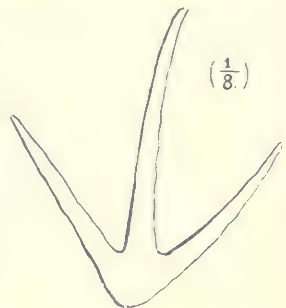


Fig. 49. Argozoum Redfieldi.

(πτέρνα Ferse) auf der Hut sein, die ganz die gleiche Zehenbildung haben, noch kleiner werden, aber hinten einen langen Fersen hinausstrecken, wie das der kleine *Pl. delicatula* zeigt, der trotz des Fersens nur 1 1/2″ lang wird. *Ornithopus* hat auch einen starken Fersen, aber vier Zehen, so dass *O. gallinaceus* (Hitchcock, Ichnol. 14. 10) durch Grösse und Form an unsern Haushahn erinnert. Riesig ist dagegen wieder *Tridentipes ingens* vom Fusse des Berges Tom bei Northhampton. Hier geht die Form des Fersen in's Bizarre, das Hinterende sieht streifig aus, als wäre es durch einen Schopf steifer Haare oder Federn gebildet. Lange hielt man das Geschlecht für dreizehig, bis sich endlich der schiefe Hinterzehen deutlich fand. Tapfen von 1 1/2′ Länge mit 6′ Schrittweite verrathen grosse Thiere, und trotzdem sind sie äusserst vogelähnlich. Bei Springfield kommen mit *Argozoum Redfieldi* zusammen sogar Koprolithen vor, in welchen Dana 10,3 Proc. Wasser mit flüchtigem Bitumen nachwies, worunter mindestens 0,6 Proc. Harnsäure war, welche für eierlegende Wirbelthiere (Vögel) sprechen würde, die täglich ihren Harn zugleich mit dem Kothe ausleeren, während Säugethiere ihn abgesondert, Reptilien dagegen in Zwischenräumen von 3—6 Wochen als eine flüssigweiche Masse von sich geben. Trotz der Abwesenheit jeglicher Knochenspur scheint es daher doch wohl zweifellos, dass wenigstens Einiges davon wahrhaften Vögeln angehöre.

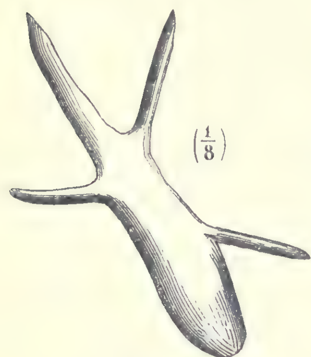


Fig. 50. Tridentipes ingens.

Gigantitherium caudatum mit einer Riesentrappe von 16″ und 3″ dicken Zehen weicht durch seinen Habitus schon wesentlich ab. Dabei hat es innen einen dünnen hackenförmigen Daumen, der es sehr kenntlich macht. Das Merkwürdigste jedoch ist der Eindruck eines Schwanzes, welcher in einer halbzollbreiten Rinne ununterbrochen die Fährtenlinie bezeichnet. Doch ist das Thier zweibeinig, und seit dem Bekanntwerden des langen Schwanzes von *Archaeopteryx* würde man daran keinen Anstoss zu nehmen haben. Wenn nun aber noch zwei Vorderbeine kommen, wie bei *Corvipes, Plesiornis* etc., so ist es mit Vögeln aus. Dem Amerikaner liefern diese Fährten eine unerschöpfliche Quelle von Muthmassungen (Deane, Jahrbuch 1857. 877). Nur die Zeit kann da gehörige Aufklärung bringen.



Fig. 51. Gigantitherium caudatum.

Einstweilen mahnen uns solche gespensterhafte Schatten einer längst vertilgten Fauna, wie wenig wir überhaupt aus jener frühen Zeit kennen mögen. Wenn die organischen Ueberreste solcher Riesenformen in einem Lande, wo alle

Bedingungen zur Entdeckung gegeben sind, bis jetzt unserm Auge ganz entrückt bleiben konnten, was mag da nicht in andern unzugänglichern Bergmassen noch verborgen liegen! Auch im englischen Newred zu Lymm in Cheshire und Storton bei Liverpool sind Spuren dreizehiger zweibeiniger Thiere entdeckt. Von den dreizehigen Fährten im Wealdengebirge zu Hasting (Quart. Journ. geol. Soc. 1854. 456) nicht zu reden. Lange meinte man, das

Vorkommen von Vogelknochen selbst reiche nicht tiefer als zur Weissen Kreide (Lower Chalk) von Maidstone (Kent), und schien selbst hier noch zweifelhaft. Denn was G. Mantell davon in der Wälderformation gefunden haben wollte, wie z. B. *Palaeornis Cliftii* und andere, gehören zum *Pterodactylus*. Die Stellung der Glarner Schiefer (Alttertiär) mit ihren *Protornis Glarniensis* ist zu unsicher, als dass man darauf bauen dürfte. Nach diesen wenigen Anzeichen folgt dann gleich der Londonthon, Pariser Gyps und Süsswasserkalk von Centralfrankreich. Letztern parallel stehen die Erfunde im Süsswasserkalke von Weissenau oberhalb Mainz: der Ort unmittelbar auf der linken Rheinseite gelegen, lehnt sich an die steilen Wände dieser Kalke, die Bewohner trieben wagrecht mehrere Bierkeller hinein, warfen den Schutt in den Rhein, der die Knochen auswusch, welche die Kinder bei niederm Wasserstande sammelten. Jetzt ist der Punkt durch den Eisenbahnbau verschüttet. Auch die ältern Bohnerze von Frohnstetten lieferten manchen schönen Vogelknochen, wie der Lehm von Canstatt und die Höhlen. Doch muss man hier vorsichtig sein. Zuletzt haben noch in der allerjüngsten Formation die riesigen Knochen des Moa auf Neuseeland alle Welt in Staunen gesetzt, und ein Schlaglicht auf jene Riesenfährten geworfen. Der merkwürdigste Fund unserer Zeit war jedoch

Archaeopteryx lithographica Tab. 9 (Owen, Philos. Transact. 1863 I pag. 33) aus dem lithographischen Schiefer des Weissen Jura ζ von Solnhofen. Ein kleines 60 mm langes, 11 mm breites, aber überaus deutliches Federchen Tab. 9 Fig. 4 von schwarzer Farbe war der erste Vorläufer (Jahrb. 1861. 561). Bald darauf kam ein ganzes Thier von der Grösse einer Krähe zum Vorschein, dem nur Kopf, Hals und Brustbein fehlt, was auf Grund der Mittheilungen von Witte und Oppel die letzte Arbeit A. Wagner's (Sitzungsb. Bayer. Akad. 1861 II. 146) hervorrief, der es *Griphosaurus* (γρῖφος Räthsel) nannte. Eine gefiederte Eidechse! Das war des Interessanten zuviel, und durfte nicht in Deutschland bleiben. Waterhouse eilte von London herbei, und kaufte das Ganze um 700 Pfund Sterling. Kaum erschien die erste flüchtige Abbildung im Intellectual Observer Decbr. 1862, so erklärte Giebel in Halle (Zeitschr. f. ges. Naturw. Juni 1863. XXI. 522) die kostbare Platte von 19″ Länge und 14″ Breite aus zoologischen Gründen für ein „widernatürliches Artefakt, einen Betrug“! Aber den Vogel erkennt man an seinen Federn, „the barbs of the vane are distinctly and inimitably preserved“. Das Einzige, wodurch er sich von allen Lebenden allerdings auffallend unterscheidet, ist der 7¼″ lange Schwanz mit 20 Paar Hauptfedern, welche über die letzte Wirbelspitze 3¼″ hinausragen, *Saururae* Häckel.

Nur die erstern 5 kürzern Wirbel hinter dem Heiligenbein haben breite Querfortsätze, die letzten 15 sind ganz einfache Knochencylinder, was allerdings lebhaft an die geschwänzten Pterodactylen erinnert, und für einen Vogel unerhört ist. Aber OWEN zeigte, dass gerade der Schwanz bei Embryonen vielwirbeliger sei, und der letzte Theil erst später zum grossen Steisswirbel verwachse. Ohnehin gibt es kurz- und langschwänzige Fledermäuse und Flugechsen; hier zeigt es sich nun auch bei Vögeln, die damit lebhaft an die längere Schwanzwirbelsäule der ältern Fische (*heterocerci*) erinnern. Den Vogel verräth ferner der deutliche *tarsus* Fig. 2 mit drei offenliegenden gekrallten Zehen von 2, 3, 4 Phalangen, worunter noch ein vierter Zehen verborgen liegt. Ein förmlicher Hühnerfuss. Mag nun auch das Becken b unvollkommen sein, so zeigt doch die durchbrochene Pfanne a, das *foramen ischiaticum* i (vielleicht auch *f. obturatorium* o) dahinter und die ansehnliche Grösse des Knochens entschieden auf Vögel hin, was auch durch den Bau der Flügel bestätigt wird, welche vorn mit einem krummen Dorn d bewaffnet waren (E. Deslongchamps, Notes paléontolog. 1863 pag. 7). Denn abgesehen von dem bogenförmigen Knochen g, der wohl entschieden das Unterende der *furcula* andeutet, fehlt es nicht nur an jeglichem grössern Fingergliede, sondern auch der *metacarpus* m scheint durch seine einfachen zwei, wenn auch nicht mit einander verwachsenen Hauptknochen die Einrichtung mit Vogelflügeln gemein zu haben. Nur die zwei freien bekrallten Nebenfinger dürften noch an *Pterodactylus* mahnen. Doch wäre gerade in diesem Punkte mehr Deutlichkeit zu wünschen. Kurz der ganze Eindruck der Vordergliedmassen sammt den ausgezeichneten Federn ist der eines Hennenflügels. Wie *Pterodactylus* den Reptilien, so ordnet sich *Archaeopteryx* den Vögeln unter. Und wenn auch die zarten Rippen sowie andere undeutliche Knochen noch manche besondere Eigenthümlichkeit vermuthen lassen, der Entscheidungspunkt ruht auf den Federn. Hierzu kam nun 1877 ein zweiter Fund, der für einen enormen Preis nach Berlin gelangte. Zur Zeit cursirt davon eine undeutliche Photographie, von der ich Fig. 5 Kopf, Hals und Flügel in natürlicher Grösse copirte. Nicht wesentlich besser ist der Holzschnitt (2/3 natürl. Grösse) in der Leipziger Illustr. Zeitung Nr. 1927 5. Juni 1880. Darnach ist das Exemplar wesentlich kleiner als das Londoner; die Flügelspannung etwa 16 cm, und die Wirbelsäule vom Schnabel bis zur Schwanzspitze 22 cm lang weist auf die Grösse einer Amsel, der Schwanz allein ist länger als der ganze übrige Theil der Wirbelsäule, dabei sind die getrennten Metacarpen der Flügel so wenig entwickelt, und die Phalangen mit so langen Krallen versehen, dass man meint einen Reptilienfuss vor sich zu haben. MARSH (Amer. Journ. of Scienc. Nov. 1881 3 ser. XXII. 337) verglich ihn mit dem kleinen Dinosaurier *Compsognathus* WAGNER (Abhandl. Münchener Akademie 1863 IX. 94), mit dem er zusammen liegt, und hielt ihn für einen Vogel, welcher den Reptilien am nächsten stehe. Er fand ein breites, wahrscheinlich gekieltes Brustbein; im Schultergürtel *coracoideum* und *furcula;* Darm-, Sitz- und Schambein, welche bei Vögeln fest zu verwachsen pflegen, getrennt; getrennt waren auch Mittelhand- und Mittelfussknochen,

wie bei jungen Vögeln; die Zahl der Kreuzbeinwirbel gering, und die andern Wirbel biconcav; das Hirn den Vögeln ähnlicher als Sauriern; im Zwischenkiefer standen Zähne, die wahrscheinlich eingekeilt waren. Das erinnert uns schon an die Odontornithen aus der Kreideformation des westlichen Kansas, wo sie mit Mühseligkeit und Gefahr dem Felsengebirge entrissen zusammen mit fliegenden Sauriern *Pteranodon* lagerten. Ein Prachtwerk (Odontornithes: a monograph of the extinct toothed birds of North America mit 34 Tafeln. Washington 1880) verpflichtet uns Herrn Marsh zum Dank. Die einzelnen Skelettheile sind in solcher Menge gefunden, dass vom *Hesperornis regalis*, dem „Vogel des Westens“ (ἕσπερος), der vom Schnabel bis zum Schwanz 1,34 m Länge erreichte, ein vollständiges Skelet hergestellt werden konnte. Die Zähne Tab. 8 Fig. 17 stehen in Furchen (*Odontolcae*) Fig. 19 mit flachen Gruben, sind aber mit vollständigen Wurzeln versehen, in welchen öfter ein junger Ersatzzahn z sichtbar ist, die Wirbel Fig. 18 zeigen einen *Gynglimus* vorn concav und hinten convex, Brustbein ungekielt, Schwanz kurz, Flügel rudimentär ohne Metacarpalknochen. Gleichen den nordischen Tauchern *Colymbus*. Selbst das Hirn fand sich in Abgüssen. *Ichthyornis* Tab. 8 Fig. 20—22 hat biconcave Wirbelkörper Fig. 22, wie die Fische, worauf der Namen anspielt; die Zähne stehen in tiefen Alveolen Fig. 20 (*Odontotormae*), das Brustbein hat wie bei Möven einen stark entwickelten Kiel, die Metacarpen sind daher mit einander verwachsen und die Flügel sehr lang, Schwanz kurz. Zwei Species eine kleinere *I. dispar* Fig. 20. 21 und eine grössere *I. victor* Fig. 22 werden uns restaurirt vorgeführt, wobei die lebende *Sterna regia* zum Model genommen ist. *Apatornis* (ἀπατάω täuschen) ist etwas schlanker. *Baptornis* (βάπτω untertauchen) wurde auf einen Laufknochen gegründet, der wenig vom *Hesperornis* abweicht. Da alle diese Reste aus der mittlern Meereskreide von Westkansas stammen, so mögen sie wohl sämmtlich Zähne gehabt haben. Dagegen sind in der jungen Kreide eine Reihe gefunden, wie die *Cormoran* ähnlichen *Graculavus, Palaeotringa* Altstrandläufer, *Telmatornis* Schlammvogel von der Grösse des Wasserhuhns *Rallus elegans, Laornis* Steinvogel wie ein Schwan, von denen noch keine Kieferreste bekannt wurden. Ja im Jura von Wyoming gibt Marsh einen *Laopteryx priscus* von der Grösse eines Reihers an, dessen Schädel den Laufvögeln nahe steht (Amer. Journ. 1881 XXI. 341).

Im englischen Lower Chalk von Maidstone fand sich ein ausgestorbenes Geschlecht *Cimoliornis diomedeus* (Owen, Geol. Transact. 2 ser. VI tab. 39 fig. 2; Quart. Journ. 1846 II. 101), das den auf der südlichen Erdhälfte wohnenden Albatrossen *Diomedea* näher stehen soll als irgend einem lebenden Geschlechte. Was man sonst von Vögeln dort angab, gehört den Pterodactylen an.

Man theilt die Vögel wohl in zwei Haufen: a) Nesthocker, bauen künstliche Nester, worin sie ihre Jungen pflegen, weil diese nackt und blind das Ei verlassen, sie führen vorzugsweise ein Luftleben, ihre Unterschenkel bis zur Fussbeuge befiedert: dahin gehören Raubvögel und Hocker;

b) Pippel, die Jungen sind schon mit Daunen befiedert, wenn sie das Ei verlassen, und suchen ihre Nahrung gleich selbst: dahin die Hühner und Läufer, welche beide mehr Erdvögel, nur geringe Flugkraft besitzen; so wie die Wadvögel und Schwimmvögel, die hauptsächlich auf das Leben am Wasser hingewiesen sind. Die Flügel stehen mit den Füssen in einem gewissen Gegensatz, was dort verkümmert gewinnt hier an Kraft.

1) Raubvögel. *Raptatores.*

Zerfallen in Tag- und Nachtvögel, gleichsam katzenartig besitzen sie eine ausserordentliche Flugkraft. Doch wird nur wenig von ihnen gefunden. In dem Diluvium der Gypsspalten von Westeregeln unweit Magdeburg mit ungeheuer viel Pferdsknochen, die meist nicht fossil sind, fand Germar ein Femur von *Vultur fossilis*, der dem südeuropäischen *Vultur cinereus* fast vollkommen gleichen soll (Keferstein, Geogn. Deutschl. III. 612). Aus dem Londonthon von Sheppy beschreibt Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI tab. 21 fig. 5 u. 6) das Brustbein und Kreuzbein eines geierartigen Vogels, der *Lithornis vulturinus* genannt wird, aber kleiner bleibt als irgend eine lebende Species seines Gleichen. Extremitätenknochen eines *Aquila fossilis* erwähnt R. Wagner aus der Knochenbreccie von Sardinien (Abh. der bayer. Akad. 1832 Tab. 2 Fig. 41—46). Gervais (Zool. et Paléont. I. 223) gibt eine Geschichte der französischen Erfunde seit Lamanon 1782. Darunter kommt unter andern ein Seeadler (*Haliaëtus*) vor. Ganz besonders schön ist ein Tarsus des *Aquila*, an beiden Enden von Löchern durchbohrt, welchen Croizet im Süsswasserkalke von Chaptuzat (Allier) entdeckte (Zool. tab. 50 fig. 3). Unter den Eulen zeichnet Milne Edwards (Compt. rend. 1863 I pag. 1222) unter anderm eine *Bubo Arvernensis* und *Strix antiqua* aus.

2) Hocker. *Insessores.*

Meist kleine Vögel, die sich von Insecten und Körnern nähren. Escher von der Linth fand einen von der Grösse einer Schwalbe in dem Glarner Schiefer, er soll durch die Masse seiner Knochen den Passerinen zugehören, und hat den Namen *Protornis Glarniensis* Mey. (Jahrb. 1844. 338) erhalten. Früher stellte man die schwarzen Fischschiefer des Sernft-Thales zum Uebergangsgebirge, später zur Kreide, allein da sie so eng mit den Nummulithenkalken in Verbindung stehen, so werden sie wohl mit Recht zur sogenannten Flyschbildung gerechnet, d. h. zur untern Tertiärformation (Eocen). Dann wäre der Glarner Vogel nicht wesentlich älter als die Pariser, immerhin aber der älteste bekannte Singvogel. Denn der Schädel aus dem Londonthon von Sheppy, welchen Owen *Halcyornis toliapica* nannte, gehört zur Gruppe der Heftzeher, denen der Singmuskelapparat fehlt. Skelete gar zierlicher Meisen *Sitta Cuvieri* (Gervais, Zool. 50. 2), noch kleiner als das Exemplar von Lamanon (Cuvier, Oss. foss. III tab. 75 fig. 2, 5 u. 6), liegen im Pariser Gyps. Im tertiären Süsswasserkalke

von Weissenau führt Meyer (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 397) unter andern auch Sperlings- und Rabenartige Vögel an. In den Knochenbreccien des Mittelmeers nennt R. Wagner Lerche (*Alauda*), Sperling (*Fringilla*), Nebelkrähe (*Corvus cornix*). Die Knochenreste aus den Höhlen und Spalten sind mindestens häufig sehr zweifelhaft, es werden wenige Waldvögel fehlen, die nicht hineingeschleppt wären, und Buckland macht die gute Bemerkung (Rel. diluv. pag. 34), dass man in der Kirkdaler Höhle zumeist nur die Flügelknochen (von Tauben, Lerchen) finde, welche wegen des wenigen darauf sitzenden Fleisches und der Menge Schwungfedern nicht gefressen wurden. Einen *Palaespiza bella* Sperlingsvogel noch mit Federn bedeckt, bildete Allen (Amer. Journ. 1878 XV. 381) aus insectenführenden Tertiärschiefern von Colorado ab.

3) Hühner. *Rasores*.

Was man von Hühnerknochen (*Gallus domesticus*) aus den Diluvialhöhlen anführt, ist meist nicht fossil. Interessant dagegen der Tarsus von *Gallus Bravardi* (Gerv. Zool. 51. 1) aus den alten Vulkantuffen von Issoire, dessen gewaltige Sporne einen Hahn verrathen, der an Grösse zwischen Pfau und Haushuhn stand. Das fast vollständige Skelet eines *Phasianus Archiaci* fand Gaudry bei Pikermi (Bull. soc. géol. France 1862 XIX. 629). Ein Rebhuhn (*Perdix*) wird im tertiären Süsswasserkalk der Auvergne und von Weissenau angegeben, eine Wachtel (*Coturnix*) geht sogar in die Pariser Gypsformation hinab (Cuvier, espèce 5 Oss. foss. III. 75. 1). Das Huhn fehlt noch den dänischen Kjökkenmöddings und den Pfahlbauten der Steinzeit, während es zur Broncezeit vorkommt (Jahrb. 1874. 329).

4) Laufvögel. *Cursores* (*Ratitae*).

Flügel zum Fluge untauglich, daher das Brustbein klein und ohne Kiel, denn die Brustmuskeln sind nur schwach. Auch das Schlüsselbein fehlt. Dagegen die Schenkelmuskeln stark entwickelt, das Becken wie bei Säugethieren unten geschlossen. Lauffüsse mit 2 bis 3 getrennten Zehen, welche stets den äussern entsprechen. Man kann sie die Pachydermen unter den Vögeln heissen, auch scheinen die Riesenformen in fernen Welttheilen eine ähnliche Rolle selbst noch in jüngster Zeit gespielt zu haben, wie die Pachydermen bei uns. Ihre Typen haben sich in abgeschlossenen Erdkreisen ausgebildet:

Afrika hat seinen Strauss (*Struthio*) mit 2 Zehen, heutigen Tages bei weitem der grösste Vogel, dessen fossile Vorläufer wir zwar noch nicht kennen, die aber gewiss nicht fehlen werden, wenn die Geologie Afrika's weiter vorgeschritten sein wird; Südamerika seinen Nandu (*Rhea*), dreizehig, den Lund in den dortigen Knochenhöhlen, aber wie es scheint nicht sonderlich abweichend angibt; Südasien seinen Kasuar (*Casuarius*), dreizehig; nur bei uns fehlt ein grosser Läufer, wenn man nicht etwa die

Trappe (*Otis*) unter den Wadvögeln als eine schwache Ersatzform ansehen will. Merkwürdigerweise wurde in den Sivalikbergen ein *Struthio asiaticus* neben *Dromaeus Sivalensis* gefunden, der mit dem dreizehigen Emu *Dr. novaehollandiae* von Australien übereinstimmt, aber die doppelte Grösse erreicht. Der berühmteste von den erst kürzlich untergegangenen Vögeln ist

Didus ineptus Linné. Dodo, Dronte auf Isle de France (Maurice) östlich Madagaskar, den Vasco de Gama nach Dublirung des Caps 1497 kennen lernte und Schwan nannte. Das träge Thier mit riesigem Kropf liess sich anfassen, ohne davon zu laufen, hatte wie Fettgänse nur kleine Flügel, Dunen am Körper, und war schöner anzusehen, als zu essen. Ein Oelgemälde, gegenwärtig in England, wurde wahrscheinlich nach Thieren gemacht, welche Schiffer lebendig nach Holland brachten. Ja 1755 existirte noch in Oxford ein ausgestopftes Exemplar, wurde aber, wie die Kataloge beweisen, vom Conservator ausgeschossen, und nur Kopf und Füsse zurückbehalten, welche noch dort sind. Ausserdem findet sich ein taubenartiger Fuss im Brittischen Museum, ein zweiter in Holland, und ein Geierähnlicher Schädel in Kopenhagen. Das war alles, was man von diesem merkwürdigen Vogel hatte, denn gegenwärtig ist er längst ausgestorben, und bis jetzt nirgends anders wieder gesehen. Blainville (Ann. du Mus. 1835 tab. 1—4) hat seine Ueberreste abgebildet, aber die Stellung im System will gar nicht recht gelingen, doch scheint der Mangel des Flugvermögens mehr auf einen *Cursor* als auf einen *Rasor* hinzudeuten. In der Fuss- und Schnabelbildung herrscht Raubvogelcharakter vor. Die Geschichte desselben behandelt Strickland (The Dodo and its Kindred. 1848) ausführlich. Später hat Clarck ihre Knochen (Gervais, Zool. et Paléont. I. 191 tab. 33—36) im Boden gefunden, woran besonders der minder entwickelte Kamm des Brustbeins auf einen Vogel mit geringem Flugvermögen hindeutet, demungeachtet wollen ihn Owen und Edwards (Ann. scienc. nat. 1866 5 ser. V) nicht zu den Hühnern, sondern mehr zu den Tauben stellen. Hochbeiniger aber schlanker war der Solitaire, *Didus solitarius*, dessen Knochen in einer Höhle der Insel Rodriguez gefunden wurden.

Apteryx australis Shaw (Kiwi) auf Neuseeland wurde 1812 durch einen Balg mit lockerm Federkleide bekannt. Lange glaubte man, er sei ausgestorben. Da kam von der Nordinsel der etwas kleinere dunkelfarbige *A. Mantelli*, wovon seit 1852 ein Huhn im zoologischen Garten von London lebt, das 4½ Pfund schwer von der Grösse unserer Hennen ein Ei von 14¼ Unze (28½ Loth) legte! Auf der Südinsel lebt sogar ein grauer noch kleinerer *A. Oweni*, und wenn hier *A. maxima* von der Grösse eines Truthahns sich bestätigt (Isis 1873. 193), so fehlt es an Species nicht (Gould, Birds of Australia 1855). Ohne Flügel und Schwanz, hinten innen ein vierter hochgerückter Zehe, wie bei Hühnern, die Nasenlöcher an der äussersten Schnabelspitze, kein Schlüsselbein und keine Luftkanäle im Schenkelknochen. Nachtvögel, die am Tage sich in Erdlöchern verstecken, werden mit Hunden gejagt. Die Inseln gegen 5000 Quadratmeilen gross, und von Hochstetter (Neu-Seeland 1863) so anziehend beschrieben, haben im Süden (Mount Cook 13,000') un-

zugängliche Schneeberge, die in jeder Beziehung mit Schweizeralpen wetteifern. Dort leben noch Heerden von Kiwis versteckt, an der südlichsten Spitze in der Duskybai wurde 1850 das Fell des *Notornis Mantelli* erbeutet, eines eigenthümlichen Wasserhuhns, dessen Knochen Mantell im vulkanischen Sande an der Mündung des Waingongoro auf der Nordinsel fossil gefunden hatte, dort könnte auch noch irgend ein Nachkomme vom Moa,

Dinornis Ow. (δεινός schrecklich) leben, der zuerst in Europa 1842 durch Knochen von Missionär Williams bekannt wurde (Bronn's Jahrb. 1843. 334). Fossil kommt er auf beiden Inseln aber in verschiedenen Species vor, nördlich die plumpern, südlich die schlankern, was auf eine lange Trennung durch die Cookstrasse hindeuten könnte. Die Knochen mit dem ganzen Gehalt der Gallerte müssen zum Theil noch sehr jung sein, begraben im Torfe, Alluvialsande und Schlamme der Höhlen. Ganze Skelete liegen beisammen, an der Magenstelle ein Häufchen „Moasteine", d. h. abgeriebene Quarze, welche das Thier zur Verdauung verschluckte. R. Owen (Memoirs on the extinct wingless birds of New Zealand, with an appendix on those of England, Australia, Newfoundland, Mauritius and Rodriguez. London 1878 mit 125 Tafeln [N. Jahrb. 1879. 981]) hat nochmals das Resultat seiner vierzigjährigen Arbeiten zusammengestellt. Der Schädel stimmt am meisten mit *Didus;* das quadratisch ungekielte Brustbein mit *Apteryx;* das Becken mit *Otis*. Am Femur fallen die ungeheuren Muskelleisten auf. Kein Knochen zeigt Luftlöcher, was schwere Landvögel bekundet. Der Fuss hatte nur 3 Zehen wie *Dromaeus*, keine Spur eines vierten. W. Mantell (Quart. Journ. 1850 VI. 319) fand auch Bruchstücke von Eierschalen etwa 1 Linie dick pag. 128, Weld ein ganzes von der Form eines Hühnereies 10" lang und 7" dick (Jahrb. 1860. 500), das um 115 Pfd. Sterl. verkauft wurde, Dr. Thomson gibt ihr Mass auf 12" Länge und 9" Dicke an. Zuweilen enthalten sie sogar noch das Skelet eines Jungen (Bull. Soc. scienc. nat. Neuchatel 1870 VIII. 476). Die Zahl der Species steigt wohl auf ein Dutzend, klein und gross, schlank und dick. *Din. didiformis* halb so hoch als der Strauss gleicht der Dronte; *Din. rheides* dem Nandu, *Din. casuarinus* dem Kasuar etc. Unter den plumpen Grössen der Südinsel erreichte *Din. crassus* im Femur und Laufbein schon die Länge des Strausses bei doppelter Dicke. Er zeigt in



Fig. 52. Dinornis elephantopus.

Gesellschaft mit *Din. elephantopus* am deutlichsten den pachydermalen Typus. Von letzterm brachte Mantell von Ruamoa ein vollständiges Skelet mit (Owen, Palaeont. pag. 330). Infolge des auffallend kurzen Tarsus ist dasselbe zwar nur 5′ hoch, allein der massige Umfang seines Körpers hat ihm eine würdige Stellung neben dem Ohiothier im brittischen Museum gegeben. Schlanker und emporgeschossener sind die Thiere der Nordinsel, wie der Name *Din. gracilis* sagt, der in Begleitung von *Din. struthioides* schon an Grösse dem Strausse nicht nachsteht. Uebertroffen aber werden alle vom *Dinornis giganteus* (*Megalornis novae-hollandiae*), dessen Tibia 2′ 10″ und dessen Bein allein über 5′ lang wird, was auf Vögel von 10′ Scheitelhöhe schliessen lässt. Ja das in der Wiener Weltausstellung aufgestellte Exemplar hatte reichlich die doppelte Höhe eines Menschen, 3,5 m bei 2,5 m Rückenhöhe (Isis 1873. 188). Femur ist nur halb so lang als Tibia, welche vorn über dem untern Gelenkkopfe eine Knochenbrücke hat, wie bei Raben und Hühnern. Amerikanische Schiffer wollen sogar am Strande einen 16′ hohen Vogel auf- und abschreiten gesehen haben! Im Moore von Waikouaiti auf der Südinsel steckte noch ein Fuss aufrecht im Schlamme, dessen Tarsus 17″ lang, und dessen Fährte über 16″ lang und breit war. Owen nannte ihn *Din. robustus.*

Palapteryx Ow. hat im Ganzen schlankere Knochen, namentlich aber findet sich unten am Tarsus auf der Hinterseite der rauhe Eindruck eines vierten Zehen, wie bei *Apteryx.* Der Kopf mehr dem Emu (*Dromaeus*) ähnlich. Am gewaltigsten ist *P. ingens*, von dem Hochstetter (Neu-Seeland pag. 450) in einer Höhle des Aorere-Thales auf der Südinsel ein vollständiges Skelet von 7′ Scheitelhöhe erbeutete. Gypsmodelle sind davon in verschiedenen Sammlungen aufgestellt. Der Kopf an Krokodilschädel erinnernd soll das Reptilienähnlichste Vogelgeschlecht verrathen (Jahrb. 1866. 114). Becken desselben unten offen. Die Engländer waren so glücklich, sämmtliche Knochen der Füsse noch im Boden beisammen zu finden. Die kleinern Species, *D. dromaeoides, D. geranoides* etc. von *Dinornis* zu scheiden, hat natürlich seine Schwierigkeiten. Dazu kommt noch *Aptornis otidiformis* von der Grösse eines Schwanes, der wie der verkürzte Name sagen soll, dem *Apteryx* ganz besonders nahe steht. Auch von

Aepyornis pag. 128, dessen Eier auf Madagaskar seit 1850 so grosses Aufsehen erregten, haben sich Tarsen gefunden, die in mehrfacher Beziehung dreizehigen Schwimmvögeln von 4 m Höhe gleichen (Compt. rend. 1854. XXXIX. 833). Edwards (Ann. scienc. nat. 1869 XII. 167) hat Mehreres abgebildet, es fand sich eine Tibia von 0,64 m, die nicht Brevipennen, sondern mehr Vulturiden gleichen soll (Jahrb. 1872. 442). Der Tarsus von 80 mm Breite in der Mitte und 145 mm an den drei Gelenkknorren scheint an massigem Bau noch den *D. elephantopus* übertroffen zu haben. Ob er noch grösser als *Dinornis* wurde, darüber sind die Meinungen getheilt. Man wird hier unwillkürlich an den Vogel Ruc erinnert, der nach Marco Polo von der Gestalt eines Adlers Elephanten in die Luft heben konnte, und von dem eine einzige Feder neunzig Spannen in der Länge und zwei Palmen Um-

fang erreichte (Sonst und Jetzt pag. 253). Auch der Moa muss nach den Angaben der Neuseeländer noch vor wenigen Decennien auf den Inseln gelebt haben. Als einzige Fleischnahrung ist er eifrig verfolgt, und als diese endlich fehlte, wurden die armen Bewohner aus Noth Cannibalen (Hochstetter, Neu-Seeland pag. 462.)

Man wird hier lebhaft an die Fährten der Riesenvögel am Connecticut erinnert; Owen meinte sogar, dass dabei die gleichen Thiere sein könnten, welche, ursprünglich in der Rothensandstein-Formation Nordamerika's geschaffen, endlich erst in unsern Tagen an jenem äussersten Ende der Erde vom Schauplatze abgetreten wären. Mögen auch zu solch gewagten Schlüssen die Beobachtungen lange nicht hinreichen, und man jetzt auch wieder mehr an Beutelthiere pag. 121 denken, so liefern doch diese Knochen wenigstens Thiere von entsprechender Grösse.

5) Wadvögel. *Grallatores.*

Wadbeine mit verlängerten Laufknochen. Lieben sumpfige Gegenden oder den Strand des Meeres, wo sie in gemessenen Schritten einherlaufen. Vogelfährten dürften vorzugsweise solchen Vögeln angehören. Dennoch finden sich auch von diesen nur wenig Knochen. Ein Femur aus dem Pariser Gyps zeigte grosse Aehnlichkeit mit dem Aegyptischen Ibis (Cuv., Rech. III tab. 73 fig. 14). Bessere Stücke nannte Gervais (Zool. I. 230) *Numenius gypsorum,* Kopf und Hals mit einer ganzen Reihe von Gurgelringen. Reste eines Flamingo's (*Phoenicopterus Croizeti*) finden sich im jungtertiären Süsswasserkalke der Auvergne, sie weichen nur wenig von denen ab, welche noch heute die Küsten des Mittelmeeres besuchen. Andere dagegen entfernen sich so weit, dass sie Milne Edwards (Compt. rend. 1863. I. 1220) zu einem besondern ausgestorbenen Geschlechte *Paloelodus* (ἑλώδης sumpfig) erhob, die wegen des comprimirten Tarsus besser schwimmen mochten als die heutigen Flamingos. Ein *P. crassipes* (Edw., Ois. foss. tab. 88) kommt im Miocen von Frankreich vor. Der schlanke Radius Tab. 9 Fig. 6 von Steinheim könnte dazu gehören, welcher mit einer grossen Gans viel Aehnlichkeit hat, was leicht zu Irrungen führen kann.

Sehr verbreitet scheint die Schnepfe (*Scolopax*): Cuvier führt 2 Füsse (tom. III tab. 72 fig. 4 u. 6) und einen Humerus (Tab. 73 Fig. 9) aus dem Pariser Gyps an; Karg (Denkschriften Tab. 2 Fig. 1) hat bereits aus dem Oeninger Kalke einen grossen Fuss abgebildet; Meyer erwähnt sie von Weissenau, Buckland aus der Kirkdaler Höhle, Harlan will sogar einen Oberschenkel im Grünsande von New Yersey gefunden haben (Bronn's Jahrbuch 1836 pag. 105). Den Storch (*Ciconia*) führt Meyer aus den jüngern Tertiärgebirgen von Wiesbaden auf. Schlotheim (Petref. pag. 26) erwähnt eines 2″ langen Laufbeins vom Wasserhuhn (*Fulica*) aus dem tertiären Braunkohlenlager in der Tanne bei Kaltennordheim. Unsere Federabdrücke von Canstatt pag. 127 erinnern an Reiher (*Ardea*).

6) Schwimmvögel. *Natatores.*

Schwimm- oder Ruderfüsse mit kurzen Luftknochen. Suchen hauptsächlich im Wasser ihre Nahrung. *Anas Oeningensis* Myr. (Palaeontogr. XIV tab. 30 fig. 2) von Oeningen hat die Grösse einer Gans. Kleiner ist der Oberschenkel von *Anas atava* (Fraas, Württ. Jahresh. 1870 Tab. 13 Fig. 1) bei Steinheim, während das *coracoideum* von *Anas cygniformis* (Fraas l. c. 13. 2) daselbst etwas schmaler und kürzer als von *Oeningensis* ist. Bei der Aehnlichkeit der Knochen unter einander hält es sehr schwer, das Richtige zu treffen. So kommen bei Steinheim vortrefflich erhaltene Laufknochen Tab. 9 Fig. 7 vor, die ziemlich gut mit der Magellanischen Gans *Bernicla Magellanica* (Edwards, Ois. foss. tab. 15 fig. 6) stimmen, und oben hinten die drei Sehnenfurchen vortrefflich erhalten zeigen. Leicht erkennbar sind die Metatarsen, wovon das kräftige Unterende Tab. 8 Fig. 27 von Steinheim gut mit *Anser cinereus* (Edwards, Ois. foss. tab. 27 fig. 7) zu stimmen scheint. Am häufigsten erscheint eine kleine Ente, von der ich schon Epochen der Natur pag. 748 einen schlechten Holzschnitt gab, der die Unterhälfte der Tibia nebst der zugehörigen Ulna und Radius darstellt. Sie scheint mit *Anas Blanchardi* (Edwards, Ois. foss. 129 tab. 21—24) aus dem Dep. Allier zu stimmen, womit Edwards die Beschreibung seiner fossilen Vögel beginnt: Tab. 8 Fig. 23 ist ein Radius und Fig. 24 eine Ulna der rechten Seite, auf letzterer sind die zierlichen Wärzchen nicht zu übersehen, welche die Stellung der Schwungfedern andeuten. Der rechte Oberarm Fig. 25 hat oben an dem breiten Ende einen grossen Luftkanal, den Edwards (l. c. 24. 8) nicht gut wieder gibt, auch ist unser schwäbischer kräftiger, doch möchte ich ihn nicht gleich von dem französischen mit Namen unterscheiden. Sehr vollständig ist der Metacarpus Fig. 26, der auch mit keiner Abbildung gut stimmt, und der *Anas crecca* (Edwards l. c. 27. 13) aus den diluvialen Höhlen näher kommt. Der äussere Gelenkknorren des Femur Fig. 28 hat eine breite Gelenkfurche, und scheint einer kleinen Ente anzugehören. In den ältern Bohnerzen von Frohnstetten kamen wenige Knochenbruchstücke Tab. 9 Fig. 8—14 vor, die meist an Enten erinnern: die Oberenden der Coracoideen Fig. 8 bekam ich öfter; viel seltener waren die untern breitern Enden, welche mit dem Rande des Brustbeins artikuliren. *Anas Blanchardi* (Edwards, Ois. foss. tab. 23 fig. 5—8) scheint damit nicht schlecht zu passen; ebenso die Unterhälfte Fig. 10 des rechten Oberarmes, nur bleibt sie kleiner, während der verbrochene Gelenkkopf Fig. 11 der Schwanengrösse näher kommt. Charakteristisch ist der kleine von oben o und seitlich s dargestellte letzte Schwanzwirbel Fig. 12. Der Radius Fig. 13. 14 verräth sich durch seine Schlankheit und markirten Gelenkflächen, die oben o eine runde Pfanne, unten u eine dicke nach aussen gekrümmte Schippe bilden. Ente, Gans, Schwan werden auch im Diluvium aufgeführt, Taucher (*Colymbus*) in der Kirkdaler Höhle, Sägetaucher (*Mergus*) im jüngern Tertiärgebirge der Auvergne. Man darf hier die gekerbten Kieferränder nicht mit Zähnen verwechseln, wie sie auch beim *Odontopteryx toliapicus* Tab. 8 Fig. 31 Owen aus dem London-

thon der Insel Sheppy gefunden wurden. Der Pelican spielt in neuern Zeiten eine bedeutende Rolle, namentlich seit er sich im Ries pag. 128 zusammen mit Storch, Reiher, Gans, Ente und kleinen Singvögeln in ganzen Haufen fand. Er wäre zwar an dem grossen Schnabel leicht erkennbar, aber derselbe erhielt sich schlecht, doch verräth die Spitze des *Pelecanus intermedius* Tab. 8 Fig. 30 Fraas von Steinheim durch zahlreiche Kalkpünktchen den schwammigen charakteristischen Bau. Der kräftige Knochen Fig. 29 zeigt die einfache Rolle der Tibia unten von der Hinterseite mit der charakteristischen Knochenbrücke (pont sus-tendineux), *Pelecanus Philippinensis* (Edwards 32. 20) scheint damit gut zu stimmen. Pelican und Seerabe (*Carbo*) sollen schon im Pariser Gyps liegen (Cuvier, Rech. III tab. 73 fig. 12 u. 13), sie waren lange die grössten dort gefundenen Knochen, bis die merkwürdige Tibia von *Gastornis Parisiensis* (*Palaeornis*) unter dem Grobkalke im Plastischen Thone von Meudon zum Vorschein kam, ein Bruchstück von 0,450 m langer und 0,041 m dicker Diaphyse (Edwards, Ois. foss. tab. 28), zu welcher sich bald noch ein 0,300 m langer und 0,046 m dicker Femur gesellte (Compt. rend. 1855. XL. 1214). Neuerlich beschrieb Lemoine (Compt. rend. 1881 Bd. 93 pag. 1157) aus der Umgegend von Reims einen *Gast. Edwardsii*, dessen Flügel mehr entwickelt als beim Strauss vielleicht zum Schwimmen dienten. Die Metacarpen sind nicht mit einander verwachsen, wie bei *Archaeopteryx*. Die Nähte der Schädelknochen haben sich wie bei jungen Straussen erhalten. Scheinen daher in der Mitte zwischen *Natatores* und *Cursores* zu stehen. Einen schlanken Humerus von ,0,58 m Länge und 0,021 m Dicke an der engsten Stelle der Diaphyse aus der meerischen Molasse von Armagnac (Gers) nannte Lartet *Pelagornis miocaenus* (Edwards, Ois. foss. 273 tab. 45), er übertrifft das Albatross *Diomedea exulans*, dessen Humerus nur 0,410 m misst, noch bedeutend an Grösse. Von einem *Argillornis longipennis* fand Owen (Quart. Journ. geol. Soc. 1880 XXXVI. 23) im Londonclay von Sheppy die Hinterhälfte eines schlecht erhaltenen Schädels, der ebenfalls mit Albatross in Parallele gezogen wird.

Alca impennis L. von der Grösse einer kleinen Gans mit verkümmerten Flügeln heissen jene merkwürdigen Vögel, die noch in unserm Jahrhunderte auf den unzugänglichsten Klippen bei Grönland und Island Brutplätze hatten. Ihre Knochen finden sich in den Dänischen Küchenabfällen (Klar und Wahr pag. 176). Früher gingen sie drüben in Amerika mit dem kalten Polarstrom bis zum Cap Cod, die Eier wurden tonnenweis gesammelt und ganze Schiffsladungen davon ausgeführt. Die letzten wurden 1831 auf den vulkanischen Felsen südlich Island gefangen (Baer, Bull. Acad. Pétersb. 1863 VI. 513).

Dritte Klasse.

AMPHIBIEN. *AMPHIBIA.*

Sie scheinen mehr zu kriechen (*Reptilia*) als zu gehen, vermitteln die Fische mit den Säugethieren, und leben zwar hauptsächlich im Wasser, athmen aber durch weitzellige Lungen Luft; daher öffnen sich bei allen die Choanen noch in die Mundhöhle. Nur bei jungen Batrachiern kommen Kiemen vor. Die Zähne sind einfach kegelförmig eingekeilt oder mit dem Knochen verwachsen, niemals kommen zwei Wurzeln vor. Condylus des Hinterhaupts einfach, wenn auch etwas grösser als bei Vögeln; nur die Batrachier haben ihn tief gespalten. Die Knochen des Schädels und Skelets zerfallen in mehr einzelne Theile als bei Säugethieren und Vögeln, wodurch sich die Klasse den Fischen nähert, auch sind sie schwerer, mit dickern Wänden und engern Markröhren. Der Form nach bieten die Thiere die grösste Mannigfaltigkeit, die lebenden lassen sich daher in vier scharfe Gruppen bringen:

1) Schildkröten, *Chelonii*, zahnlos mit festem Schilde;
2) Eidechsen, *Sauri*, beschuppt oder gepanzert;
3) Schlangen, *Serpentes*, fusslos;
4) Lurche, *Batrachia*, nackt.

Die drei ersten umfassen die *Reptilia squamata* ohne, die letzte die *Rept. nuda* mit Metamorphose. Die Vorwelt liefert dazu noch zwei weitere, gegenwärtig nicht vertretene Gruppen:

5) Meersaurier, *Enaliosauri*, nackt mit Flossen, den Fischen, und
6) Flugsaurier, *Pterodactyli*, mit Flughaut, den Vögeln sich annähernd.

Vergleiche übrigens die weiter ausgeführte Eintheilung von R. Owen, Jahrbuch 1860. 752.

Amphibien hat man bis jetzt im Uebergangsgebirge noch nicht gefunden, denn das Lager von Telerpeton ist zweifelhaft. Die ältesten und unvollkommeneren (*Batrachia*) liegen in der jüngern Steinkohlenformation, sie gelangen im Muschelkalk schon zu bedeutender Entwicklung, der Jura und die Kreide bieten noch heutigen Tages nicht gesehene Formen dar. Erst im Tertiärgebirge nähern sich die Erfunde bedeutend der heutigen Ordnung der Dinge.

Erste Ordnung:

Schildkröten. *Chelonii* Tab. 10.

Der kleine Kopf bietet zwar durch seine Nähte und platten Knochen noch entfernte Aehnlichkeit mit Säugethieren, allein er besteht aus mehr Theilen. Das Hinterhauptsbein zerfällt in sechs Stücke: unpaarig sind das untere 5 (Basilartheil) und das obere 8 hinten weit überragende; paarig die seitlichen 10 und die äussern 9; die drei 5 und 10 nehmen am Gelenkknopf Theil. Die Scheitelbeine 7 bilden auffallend grosse Platten. Das Keilbein zerfällt hauptsächlich auf der Unterseite in den Keilbeinkörper 6 und die sehr entwickelten breitflächigen Flügelbeine 25. Beim Schläfenbein nahm Cuvier vier Stücke an: den Paukentheil 26, meist einen geschlossenen Ring um das Ohrloch bildend, unten mit einem Fortsatz zur Artikulation des Unterkiefers; den Schuppentheil 12 zum Jochbein gehend; den Zitzentheil 23; und den sehr innerlich liegenden Felsentheil 27. Man benennt diese einzelnen Stücke gewöhnlich mit dem Namen Bein, also Schuppenbein, Paukenbein, Zitzenbein, Felsenbein. Das Ohr ist durch zwei Höhlen, eine innere und äussere, vortrefflich angedeutet: die äussere bildet einen tiefen Sack, der sich bis in die hinterste Ecke des horizontal verlaufenden Zitzenbeines fortsetzt; ein kleines Loch mit der zarten Columella führt zur innern, welche hinten offen (knorpelig verschlossen) ist. Man sieht darin das Felsenbein, woran die Columella mit trompetenartiger Erweiterung das ovale Fenster deckt. Die Stirnbeine zerfallen ebenfalls jedes in 3 Stücke: die Hauptstirnbeine 1 vor den Scheitelbeinen in der Medianebene zusammenstossend; hinten aussen die Hinterstirnbeine 4; und vorn die ihrer Lage nach den Nasenbeinen gleichenden Vorderstirnbeine 2. Vom Siebbeine sieht man äusserlich nichts. Die Oberkiefer 18 sind kurz und ohne Zähne, ebenso die Zwischenkiefer 17. Die Gaumenbeine 22 haben zwischen sich das Vomer 16, zu dessen Seiten, also sehr weit vorn, die Choanen sich öffnen. Die Jochbeine 19 schliessen unten die Augenringe. Thränenbeine und Nasenbeine fehlen. Einzelne Kopfknochen weichen zwar bei verschiedenen Schildkröten von einander ab, indessen kann man einen Kopf richtig deuten, so findet man sich auch leicht in den andern zurecht. Der

Unterkiefer besteht aus 6 verschiedenen Knochen, als da sind: a) Zahnbein (*dentaire*) bildet den grössten Theil an dem Vorderende, die Naht zwischen den Zahnbeinen beider Seiten verschwindet frühzeitig; b) Deckbein (*operculaire*) folgt innen hinter dem Zahnbeine; c) Eckbein (*angulaire*) hinten unten; d) Kronenbein (*surangulaire*) entspricht bei Crocodilen dem Kronenfortsatze der Säugethiere; e) Schliessbein (*complementaire*) ein kleiner Knochen, immer hart hinter dem Hinterende des Zahnbeins; f) Gelenkbein (*articulaire*) bildet hinten die Gelenkfläche mit dem Paukenbein. Das

Zungenbein wird schon complicirt, der Körper theilt sich öfter in mehrere Stücke, zu welchen dann zwei bis drei Paar Hörner treten. In der Wirbelsäule ist blos der Hals und Schwanz beweglich, die übrigen Wirbel sammt den Rippen verwachsen auf das innigste mit dem knochigen Rückenschilde, das man daher wohl mit Recht als metamorphosirte Rippen und Dornfortsätze ansieht. Die vom Bogentheile getrennten Körper der sieben Halswirbel sind vorn kugelig convex, hinten concav; nur bei zurückziehbarem Kopfe ist der vierte biconvex, der siebente dagegen biconcav, wodurch der Hals sehr beweglich wird. Den achten sieht man als ersten Rückenwirbel an, er ist biconvex, steht schief und verwächst durch Synchondrose mit einer Tuberkel der ersten Medianplatte des Rückens. An den

Schildern muss man wesentlich das äussere Schildpad, was aus Hornmasse besteht und sich nicht fossil erhält, von dem innern Knochenschilde unterscheiden, das sich allein erhalten hat. Beide Pad und Knochen bestehen aus einzelnen mit einander verwachsenen Stücken, allein ihre Nähte correspondiren nicht. Die Nähte des Schildpades sind daher durch Furchen auf den Knochenplatten angedeutet, die man auch bei fossilen gut erkennt. Wir haben es mit den Knochenschildern zu thun. Am gewölbten Rückenschilde unterscheidet man stets dreierlei Knochenplatten. 1) Medianplatten n w s liegen in der Medianlinie des Rückens, sind die kleinsten und man kann sie als metamorphosirte Bogentheile ansehen. Man zählt 11—15: die mittlern mit den Bogentheilen der Wirbel fest verwachsenen nennt man auch Wirbelplatten w; die vorderste Nackenplatte n; die hinterste Schwanzplatte s. 2) Rippenplatten r, acht Paare von länglicher Form, bilden den Haupttheil des Schildes, nehmen gegen die Wirbelplatten eine unregelmässige Stellung ein, und zeigen innen oben Rudimente von den Rippen. Unten haben sie einen zahnartigen Fortsatz. 3) Randplatten m, 11—12 Paare, sieht man als metamorphosirte Rippenknorpel an. Sie bilden mit den Nacken- und Schwanzplatten einen rings geschlossenen Kranz am Unterende des Rückenschildes. An die dritte bis siebente wächst das Bauchschild (Brustschild), eine flache Scheibe mit vier Paar Knochen b; zwischen den beiden vordern Paaren in der Medianlinie steckt jedoch noch ein neuntes unpaariges aber kleines Schild, der Stellvertreter des Brustbeins anderer Thiere; es heissen: b 1 Epi-, b 2 Hyo-, b 3 Hypo-, b 4 Xiphi-, b 9 Entosternum. Die Platten des Schildpades sind zwar denen des Knochengerüstes ähnlich, aber an Zahl und Form durchaus nicht gleich, wie die Furchen der Oberfläche auch bei fossilen lehren. Der neunte Wirbel verwächst zuerst fest mit der zweiten Medianplatte (ersten Wirbelplatte), seine Querfortsätze setzen sich zugleich an die erste Rippenplatte, hier stösst das hakenförmige Schulterblatt mit seinem obern Ende an. Hakenförmig, weil das Acromium fest damit verwächst, und über die Gelenkfläche hervorsteht, dagegen bildet das spatelförmige Coracoideum (Hakenschlüsselbein) einen besondern Knochen. Das Becken besteht aus drei getrennten Knochen, die in der Gelenkfläche zusammenstossen: davon geht das schmale Darmbein mit seinem obern Ende zu den zwei Hauptquerfortsätzen des

Kreuzbeins, das aus einer Reihe kleiner wenig unter einander verwachsener Wirbel besteht, die sich an die achte Wirbel- und achte Rippenplatte befestigen. Die Wirbelplatten sind aber in dieser Gegend sehr klein, und vermehren sich daselbst bei manchen Geschlechtern. Am breitesten ist das vorn ausgeschweifte Schambein. Daumen 2, die übrigen vier Finger gewöhnlich 3 Phalangen. Das

Vorkommen der Schildkröten gehört immerhin zu den Seltenheiten: die ältesten liegen im Schiefer von Solnhofen, Portland von Solothurn, Purbeck von England, Coralrag von Schnaithheim etc., also im obersten Weissen Jura. Am zahlreichsten findet man sie dagegen wohl erst in den Salz- und Süsswasserbildungen der Tertiärformation. Die schon pag. 120 erwähnten Schildkrötenfährten aus dem Buntensandstein von Dumfries (Buckland, Geol. und Miner. Tab. 26) sind noch problematisch, und der noch ältere *Protichnites* (Owen, Palaeontology 183) aus dem Potsdamsandstein von Untercanada kann höchstens von Crustaceen herrühren (Agassiz, Contributions to the Natur. History of the United States of America 1857 I pag. 303). Nach ihrem Aufenthaltsort kann man die Schildkröten ziemlich gut in vier Abtheilungen bringen, obgleich in neueren Zeiten Dr. Strauch (Mém. Acad. Pétersb. 1863 7 sér. V Nro. 7) eine sachlichere Eintheilung nach den Füssen zu begründen suchte. Dr. Maack (Palaeontographica 1869 XVIII. 193) gab eine Uebersicht aller fossilen.

a) Landschildkröten, *Terrestria,* Testudineen.

Hochgewölbtes Rückenschild mit völlig verknöchertem Panzer. Augenhöhlen und Schläfengruben durch ein schmales Hinterstirnbein getrennt liegen von der Nasenspitze ansehnlich zurück. Das obere Hinterhauptsbein ragt hinten weit über den Gelenkknopf hinaus. Klumpfüsse mit kurzen Phalangen und stumpfen Nägeln; Kopf und Füsse retractil. Leben von Kräutern und Früchten in Wäldern und Feldern warmer Gegenden. Die fossilen Schildbruchstücke zeichnen sich durch ansehnliche Dicke aus.

Testudo hat 11 Medianplatten, 8 Rippen- und 11 Randplattenpaare. Rippen abwechselnd breit und schmal. Das Schildpad besteht in 6 Medianschildern. *T. graeca* lebt gegenwärtig noch am Mittelmeer, wird alt, frisst Insecten und Gras. Dieser verwandt ist *T. antiqua* Bronn (N. Acta Leop. XV tab. 63 und 64) aus dem jungtertiären Gyps von Hohenhöwen bei Engen in Oberschwaben. Das zwölfte Paar der hornigen Randschilder zu einem breiten Medianschilde verwachsen. Sie kommt auch bei Steinheim vor (Fraas, Jahresh. 1870. 289). Biedermann (Cheloniens tertiaeres des environs de Winterthur) bildete mehrere Species aus der jüngern Molasse ab. Schwer bestimmbare Bruchstücke trifft man auch in unserer schwäbischen Molasse. Durch Vollständigkeit zeichnet sich *T. gigas* Gerv. (Zool. tab. 54) aus dem Süsswasserkalke von Bournoncle-Saint-Pierre (Ht. Loire) aus, 0,800 lang, 0,620 breit, 0,440 hoch. Die in Amerika lebende *T. Carolina* (*Xerobates Ag.*) hat auch im Tertiärgebirge von Nebraska und Mauvaises

Terres Vorläufer gehabt. Den merkwürdigsten Fund unserer Zeit bildet jedoch

Colossochelys atlas FC (χέλυς Schildkröte) aus den Sivalikhügeln in Ostindien, entschieden eine Landschildkröte. Das Schild 12¼′ engl. lang, 8′ breit und 6′ hoch. Die Krallenglieder deuten auf einen Fuss von der Grösse des Rhinoceros. Legt man den Massstab der *Testudo indica* zu Grunde, so wurde das Thier 18—20′ lang! Nach indischer Mythologie soll eine Riesenschildkröte die Welt getragen haben, deutet die Mythe etwa auf eine Coexistenz des Menschen mit diesem Thiere hin? Bei Oberkirchberg kommen Schilderplatten von 0,03 Dicke vor (Epochen der Natur 733), die H. v. Meyer (Jahrb. 1858. 297) *Macrochelys mira* hiess. Nebenstehende Nackenplatte ist über 9″ breit, 7½″ lang und am verbrochenen Theile reichlich ein Zoll dick. Noch dickere bis 5 cm liegen im Bohnerz von Jungnau bei Sigmaringen, aber leider nur in unvollkommenen Bruchstücken. Riesige Landschildkröten fanden sich auch in den Malteser Knochenhöhlen (Quart. Journ. geol. Soc. XXXIII. 177), auf den Maskarenen liegen zusammen mit *Dodo* und *Solitaire* dünnschilderige Formen, die an noch lebende auf den Galapagos erinnern (Günther, Philos. Transact. 1875. 253). Bei der Entdeckung nannten die Spanier sie Schildkröteninseln, ihre Zahl muss unglaublich gross gewesen sein, aber eine angenehme Speise wurden sie schnell decimirt, und heute sind sie von den Colonisten gar bald vertilgt, wie längst auf den Maskarenen, wo nur noch ein einziges kleines Felseneiland Aldabra lebende Species bietet.

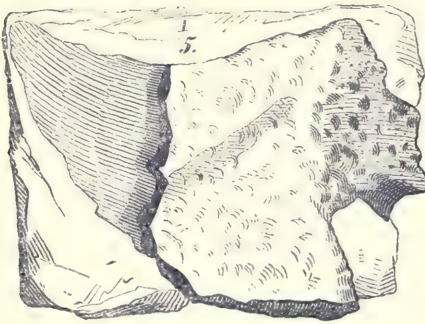


Fig. 53. Macr. mira, Oberkirchberg.

b) Sumpfschildkröten, *Paludinosa*, Emyden.

Schädel flach, Augen weit nach vorn, weil das Scheitelbein sich sehr stark entwickelt, Schildplatten schwächer als bei *Testudo*. Füsse mit Schwimmhäuten, langen Krallen, und zwei Phalangen am kleinen Finger. Bei manchen sind Brust- und Rückenschild noch durch Knochennaht verbunden, bei den meisten aber nur durch Knorpel. Leider ist aber der Rand selten der Beobachtung zugänglich. Die Rippenplatten haben parallele Längskanten, unten geht ihre Ossification am langsamsten von Statten, daher sind die Jungen über den Randplatten, wie die Seeschildkröten, durchbrochen, nur ein mittlerer schmaler Fortsatz (Rippenfortsatz) hängt mit den Randplatten zusammen. Uebrigens ist die Verwandtschaft zwischen *Testudo* und *Emys* so gross, dass man zumal in Deutung von Bruchstücken leicht irren kann.

Emys europaea in deutschen Gewässern verbreitet, geht bis Königs-

berg, und namentlich durch Südeuropa. Beide Schilddecken durch Knorpel mit einander verbunden; das zwölfplattige Brustschild ist sogar durch bewegliche Knorpel nochmals in der Mitte quer getheilt (Cistudo). Höchst verwandte Species kommen in unsern Torfmooren vor: so erwähnte Meyer (Jahrb. 1835. 67. Mus. Senckenberg. II. 60) einer *E. turfa* von Enkheim bei Frankfurt und dem Neckar-Donaumoose bei Dürrheim. Die Rippenplatten sind zwar etwas keilförmig, doch ist darauf kein zu grosses Gewicht zu legen. Auch in schwedischen Torfen wird eine von der lebenden *E. lutaria* nicht wesentlich verschiedene gefunden, obgleich gegenwärtig jenseits der Ost- und Nordsee keine Schildkröten mehr leben. Wir haben hier dasselbe Verhältniss, wie mit dem Biber, welchem sie einst Gesellschaft leisteten. Die von Schlotheim (Petref. 35) erwähnte Schildkröte aus dem diluvialen Kalktuff von Burgtonna gehört schon einer *Cistudo europaea* (Jahrb. 1877. 279) an; *C. anhaltina* (Giebel, Zeitschr. ges. Naturw. Halle 1866) kam in der Braunkohle von Latdorf vor, mit 9 Wirbelplatten, während die lebende *europaea* 11 hat.

Bei Ulm in den Süsswasserkalken des Oerlinger Thales fanden sich beim Bau der Eisenbahn zahlreiche Emydenreste Tab. 10 Fig. 5, ihre Rippenplatten sind vollkommen parallelseitig. Das Brustschild hat bei jungen in der Mitte ein Loch, und die unpaarige Platte ist gerundet rhombenförmig. Es mögen hier zwar mehrere Species begraben liegen, doch zeigt die ganze Art der Lagerung, dass wir es mit einer sumpfigen Süsswasserbildung zu thun haben, ganz wie bei

Palaeochelys Bussinensis Tab. 10 Fig. 4 Mey. (Württ. Jahreshefte 1847 pag. 167), man sagt vom Berge Bussen bei Riedlingen an der Donau; 10″ lang, 7½″ breit. Die dritte Rippenplatte r 3 liegt (wie die zweite und vierte bei *Testudo*) nur einer und zwar der dritten Wirbelplatte w 3 an; die vierte Rippenplatte dagegen (wie die dritte und fünfte bei *Testudo*) dreien: nämlich der dritten bis fünften Wirbelplatte. Bei *Testudo* alterniren die Schilder so, dass die einer Wirbelplatte anliegenden Rippenplatten die Grenzfurchen der Schilder auf der Oberfläche zeigen, bei *Palaeochelys* haben hingegen diese Rippen keine solche Furche. Uebrigens muss man beim Gebrauch dieser Meyer'schen Regel doch wohl Vorsicht anwenden. Unsere Figur habe ich möglichst getreu nach dem Originale verfertigt.

Chelydra Murchisoni Bell (H. v. Meyer, Zur Fauna der Vorwelt 1845 Tab. 11. 12) von Oeningen mit einem kreuzförmigen Brustpanzer nach Art der Seeschildkröten und einem langen Schwanze von 30 Wirbeln. Einen Theil desselben copire ich Tab. 10 Fig. 10 von Winkler (Tort. foss. Musée Teyler 1869 tab. 19) in (¼) natürlicher Grösse. Schon Karg nannte das 0,433 m lange und 0,388 m breite Rückenschild *Testudo orbicularis*. Auch die Schildkröten von Steinheim sind ihr höchst ähnlich (Fraas, Württ. Jahresh. 1870. 290): hier werden öfter in den harten Platten mit *Valvata multiformis* die Knochen klingend hart, so dass man noch die zartesten Theile herauspräpariren kann, wie nebenstehende Columella des Ohres, in Grösse und Form mit *Ch. serpentina* stimmend, welche in Nordamerika von den canadischen Seen bis Florida


Fig. 54.

als *Snapping Turtle* mehr gefürchtet wird als der Kaiman. Ihr Typus fällt so auf, dass sie unter die verschiedensten Namen (*Chelonura, Saurochelis, Rapara, Emysaurus*) gebracht wurde. Und gerade dieses Thier war zur Tertiärzeit schon über Europa verbreitet; denn auch im Brandschiefer von Rott im Siebengebirge wurde *Ch. Decheni* Mey. (Palaeontograph. 1854. IV. 65) gefunden, anfangs nur geschwänzte Brut mit Panzern von 1″ Länge, später mehr. Bei Wies in Steyermark (Denkschr. Kais. Akad. Wissensch. IX Tab. 5) sind sie mit Paludinen erfüllt, gehören aber nach dem prachtvollen Rückenschilde nach Peters (Denkschr. XXIX. 116) bei Eibiswald einer *Chelydropsis carinata* an.

Hat man es mit Bruchstücken zu thun, so ist bei geringem Material schon eine allgemeine Bestimmung schwierig, geschweige denn die specifische. Wunderbar trefflich war nebenstehende Nackenplatte aus der Süsswassermolasse von Oberkirchberg bei Ulm erhalten. Die Symmetrie lässt gar keinen Zweifel zu, und oben am Rande verlaufen deutlich die Furchen des Schildpades. Ob aber Emyde oder Testudinee, darüber bleibt man sich unklar, denn die Kennzeichen schielen nach beiden Seiten hin. Die Dünne des Schildes spricht für jene.

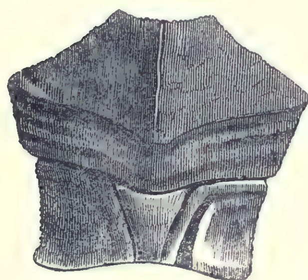


Fig. 55.

Emys Parisiensis führt Cuvier bereits aus der Pariser Gypsformation an, und zwar Bruchstücke von Schildern und mehreren Knochen. Viele schwer bestimmbare Bruchstücke kommen im ältern Bohnerz von Frohnstetten vor. Burtin erwähnt in seiner „Oryctogr. de Bruxelles“ Schildkröten aus dem ältern Tertiärgebirge von Melsbröck bei Brüssel, wovon Cuvier (Oss. foss. V tab. 15 fig. 16) einen vollständigen Schildpanzer, und Winkler (Tort. foss. pag. 127 tab. 26—28) unter *Emys Camperi* mehrere Abdrücke abbildete: sie sind aussen rauh punktirt, die Wirbelplatten sehr schmal, ja das siebente Rippenpaar stösst oben auf der Hinterseite bereits zusammen, und das achte Paar hat gar keine Wirbelplatte zwischen sich. Gerade so finden wir es bei der lebenden *E. expansa.* Dasselbe wiederholt sich bei *Platemys Bowerbankii* Ow. (Palaentogr. Soc. 1849 tab. 23) aus dem Londonthon von Sheppy. Am Brustschilde dringt hier seitlich zwischen dem zweiten und dritten Paare ein überzähliges Stück ein, was bei *Pl. Bullockii* Ow. (l. c. tab. 21) in der Mitte zusammenstösst, so dass statt vier nun fünf Paar Knochenschilder vorhanden sind. Die andern Emyden von Sheppy und den Hordwallcliffs (Hampshire) haben sonst nichts Auffallendes.

Protemys serrata Ow. (Palaeontogr. Soc. 1851 tab. 7) aus dem Kentishrag von Maidstone (Neocomien), 1′ 1″ lang, hat eine 3″ 9‴ breite Nackenplatte, und die Schwanzplatte ist auffallend tief ausgekerbt. Bei *Helochelys* v. Meyer (Jahrb. 1854. 575) aus dem Grünsand von Regensburg sind die Schilder mit einer Menge runder Knöpfchen bedeckt. Ein undeutlicher Abdruck von *Emys Menkei* (Röm. Oolithg. Tab. 16 Fig. 11)

aus der Wälderformation bei Oberkirchen zeigte wenigstens das Vorkommen älterer Schildkröten in Deutschland. Owen bildete aus der gleichen Formation Bruchstücke einer *Platemys Mantelli* von Sussex ab. Besonders interessant sind die verschiedenen Species von *Pleurosternon* Ow. (Palaeontogr. Soc. 1853) aus dem Purbeck, wo sich in der Mitte des Brustschildes, zwischen hyosternal und hyposternal, noch ein überzähliges Paar einschiebt. *Pl. ovatum* von Swanage lässt an Vollständigkeit des Rückenschildes mit 12 Median- und 10 Randplatten nichts zu wünschen übrig. Nicht minder deutlich, wenn auch mit etwas andern Zahlen, ist das 0,53 lange und 0,44 breite Rückenschild von Winkler (Tort. foss. 112 tab. 23). Es ist ein Reichthum und namentlich eine Klarheit der Darstellung, die man sich wohl zum Muster nehmen darf. *Tretosternon* mit rudimentären Randplatten hat in der Mitte des Brustschildes ein Loch von 2 " Durchmesser. Der

Portlandkalk von Solothurn war lange Zeit durch seine vortrefflichen Emyden berühmt, die auf einem Raume von einer Viertelstunde Umfang und 12 ' Mächtigkeit noch heute zu den merkwürdigsten und ältesten ihrer Art gehören. Sie liegen in den Schichten der *Pterocera Oceani*, also in ächten Meereslagern, und bewahren trotzdem Verwandtschaft mit Sumpfbewohnern. Es kommen 2' lange Exemplare vor, und die kräftigsten Knochenschilder erreichen eine Dicke von mehr als 1/2 ". Cuvier stellte die meisten in das Geschlecht *Emys*, woraus Gray eine *E. Hugii* und *trionichoides* machte. Genau genommen weichen sie freilich vom Geschlechte *Emys* ab, wie es bei so alten Formationen schon von vornherein nicht anders erwartet werden kann. Namentlich zeigt sich ein durch Lücken geschwächtes Brustschild (Rütimeyer, Jahrb. 1859. 366), was an Cheloniden erinnert. Merkwürdig sind stark entwickelte Knochenhöcker im Schildpad. Rütimeyer (N. Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 1873 XXV) unterschied hauptsächlich *Emydae* und *Chelydae* (Lurchschildkröten). *Parachelys* Myr. (Palaeont. XI. 288) von Eichstädt soll sich durch ihren Vorderfuss mit 2. 2. 3. 3. 3 Phalangen vor allen bekannten auszeichnen.

Solnhofer und Kehlheimer Schiefer haben mehrere Exemplare geliefert, an denen die Wirbelplatten sehr stark verkümmern, denn sie fehlen entweder ganz, oder berühren sich doch vorn und hinten nicht, so dass die Rippenplatten beider Seiten zum grössten Theil in der Medianlinie an einander treten. Zwischen den Rippen- und Randplatten sind sie durchbrochen. Die Rückenschilder haben sich dagegen auf Kosten der Rippenschilder sehr vergrössert. Das schönste Stück stammt von Kehlheim an der Donau, und ist von H. v. Meyer *Idiochelys Wagneri* Tab. 10. Fig. 8 (1/3) nat. Grösse (Münster, Beiträge III Tab. 8 Fig. 1) genannt; ein anderes *I. Fitzingeri* (Beitr. I Tab. 7 Fig. 1) eben daher scheint nicht wesentlich verschieden. Die Schildpanzer sind gegen 5 Zoll breit. Der grosse Schwanz erinnert an Landschildkröten. H. v. Meyer (Fauna der Vorwelt. Lithogr. Schief. 1860 pag. 123) hat alle nochmals zusammengestellt. Ganz besonders gut erhalten durch Kopf und Hals ist

Palaeomedusa testa Myr. (l. c. Tab. 20 Fig. 1) von Kehlheim. Hier sind wieder alle 8 Wirbelplatten vollständig ausgebildet, der Rand des Rückenschildes wird zwar durchbrochen, allein A. Wagner (Denkschr. Math. Phys. Cl. Münch. Akad. 1863. IX pag. 75) suchte zu beweisen, dass die ganzrandige *Acichelys Redenbacheri* Myr. (l. c. Tab. 21 Fig. 4) von Solnhofen damit vollkommen stimme. Merkwürdigerweise werden die ungeradzähligen Rippenplatten nach aussen plötzlich breiter. Das Bauchschild wie bei Seeschildkröten stark durchbrochen. Leider lässt der Schädel keine sichere Deutung zu, aber der kurzfingerige Fuss nähert sie vielmehr den Landschildkröten. Daher nannte sie Wagner auch *Eurysternum crassipes*, die wieder von *E. Wagleri* durch einen etwas breitern Ausschnitt am Hinterende sich nur unbedeutend auszeichnet. Von letzterer gab Münster (Beitr. I Tab. 19) zwar eine Abbildung, allein sie ist leider nur den wenigsten Exemplaren beigefügt. Desto trefflicher ist das Zittel'sche Exemplar (Palaeontogr. XXIV. 175 tab. 27) von Zandt bei Eichstädt, wovon ich Tab. 10 Fig. 9 einen Theil in halber Grösse copirte. Der kurzfingerige Fuss zeigt, dass es trotz der Durchbrüche kein Chelonier sein kann. Der mitvorkommende kleine von der Spitze der Schnautze bis zum Ende des Schwanzes kaum über 0,06 m lange *Aplax Oberndorfi* möchte wohl die Brut sein.

Platychelys Oberndorfi Wagner (Denkschr. Münch. Akad. IX. 83) von Kehlheim hat einen sehr flachen Schild mit allen 8 wohlgebildeten Wirbelplatten, die Randschilder zeigen eine tiefe Kerbung. Das höckerige rauhe Ansehen hat sie mit *Euryaspis radians* Wagner (l. c. tab. 2) gemein, allein man kann bei dieser nur die Eindrücke der Hornschilder, aber durchaus keine Naht mehr wahrnehmen. Fand sich auch bei Solothurn. Als ältestes Bruchstück wird eine *E. aproximata* von Neuburg an der Donau unter dem dortigen Dolomite aufgeführt. Die vielen flüchtigen Geschlechter früherer Zeit werden mit Zunahme der Erfunde bedeutend reducirt.

Die sichere Stellung aller dieser Formen hat ihre eigene Schwierigkeit, ihre durchbrochenen Brustschilder erinnern uns zwar häufig an Seeschildkröten, doch wollen dazu namentlich Füsse und Kopf nicht recht stimmen. Es waren Mittelformen, die Eigenschaften von Emyden an sich trugen. Lebt doch noch heute in den Unionsstaaten südlich von 45° ein Meerischer Emyde *Malacoclemmys palustris Ag.*, der als der grösste Leckerbissen für Schildkrötensuppen gilt.

c) Seeschildkröten, *Marina*, Cheloniden.

Bei weitem die riesenhaftesten Formen unter den lebenden. Scheitelbein, Hinterstirnbein, Jochbein und Schuppenbein dehnen sich so plattig aus, dass die ganze Schläfengegend des Kopfes bedeckt ist. Sehr ungleiche lange Zehen mit einer Haut zum Rudern überzogen. Das untere Ende der Rippen verknöchert unvollkommen, daher sind oberhalb der Randplatten immer Durchbrüche vorhanden. Auch das Brustschild hat viele Knorpelstellen, und namentlich sind hier die beiden mittlern Plattenpaare aussen

und innen hirschhornartig gezackt (*Ch. caouanna* Tab. 10 Fig. 2. 7); 13 Medianplatten und 12 Paar Randplatten. Kopf und Füsse nicht zurückziehbar. Leben im Meere von Meerespflanzen, kommen aber ans Land, um Eier zu legen. Ihre Reste sind daher nur in entschiedenen Meeresformationen zu erwarten. Kugeln von 0,04 m Durchmesser aus den tertiären Cerithienkalken von Zornheim kommen den Eiern der *Chelonia Mydas* nahe (Jahrb. 1860. 555).

Cuvier (Oss. foss. V. 2 pag. 525) spricht von einem 11″ langen Radius einer *Chelonia* aus dem Muschelkalk von Luneville, wornach er das Schild auf 8′ Länge berechnet. Ferner von einem 3½″ langen Schambeine. Allein Schilder sind noch nicht gefunden, und bei der allgemeinen Aehnlichkeit einzelner solcher Knochen mit denen von Sauriern darf man wohl mit Recht an dem Vorkommen von Schildkröten in dieser alten Formation zweifeln. Der älteste Chelonier würde dann *Chelonia planiceps* Ow. (Report Br. foss. 1841 II. 168) aus dem Portlandkalke Englands sein, ein Schädelstück. Cuvier (Oss. foss. V. 2 tab. 15 fig. 11) hat auch schon aus dem Portlandkalke von Solothurn eine mittlere Platte vom Brustschilde abgebildet. Eine solche, nur entschiedener noch mit *Chelonia* stimmend, habe ich aus den Oolithen von Schnaitheim Tab. 10 Fig. 3, die ohne Zweifel noch unter dem Portland im Coralrag liegen. Freilich muss man dabei immer einen vergleichenden Blick auf die vollständigeren jurassischen Emyden werfen. Femur und Rippenplatten im Wälderthone von Tilgate (Palaeontogr. Soc. 1853 tab. 8). Im Lower Chalk (Kreide) von Burham (Kent) fand sich ein 6″ langes und 3½″ breites Schild, dessen Brustbein den Cheloniern gleicht, daher nennt es Owen *Ch. Benstedi*. Es scheint ein junges Thier zu sein, das übrigens mit Emyden noch Verwandtschaften darbieten soll.

Chelonia Hofmanni Tab. 10 Fig. 6 aus der obersten Kreide von Mastricht, 4′ lang und 3′ breit, bildete schon Faujas-Saint-Fond (Hist. nat. Mont. St. Pierre de Maestricht 1799 tab. 12—14) als *Tortue fossile* ab, hielt jedoch die gezackten Knochenplatten des Brustbeins (l. c. tab. 15—17) für Elengeweihe. Winkler (Tort. foss. Mus. Teyler 1869 tab. 1—15) lieferte dazu das reichste Material, und geht bis auf Camper (Philos. Transact. 1786 Bd. 76) und Burtin (Oryctogr. de Bruxelles 1784 pag. 93) zurück. Das vollständigste Rückenschild von 1,45 m Länge und 0,47 m Breite beschrieb Ubaghs (Soc. géol. Belgique 1875 Mém. pag. 197 tab. 3): hinter der breiten Nackenplatte n folgen 12 Wirbelplatten, Rippen sind 8 und Randplatten ausser Nacken- und Schwanzplatte 11 vorhanden. Unzweifelhaft die berühmteste und gekannteste Seeschildkröte.

Chelonia Knorrii Gray aus den alttertiären Schiefern Glarus. Von Knorr (Samml. Merkw. Nat. 1755. 27 tab. 34) zuerst abgebildet, copirte sie Cuvier aus Andreä's Briefen aus der Schweiz. Sie ist nur etwa ½′ lang, und galt früher allgemein für *Emys europaea*, mit der ihr Umriss Aehnlichkeit hat. Allein die langen ungleichen obgleich undeutlichen Zehen scheinen für eine kleine Meerschildkröte zu sprechen.

Der Londonthon der Themsemündung birgt viele Reste. Owen (Palaeontogr. Soc. 1849) nennt allein elf ausgestorbene Species, während die

Naturforscher und Händler mit Fleisch und Schildpad alle warmen Meere fortwährend durchstöbern, und doch nicht mehr als fünf zusammenbrachten, wovon nur *Ch. Mydas* und *caouanna* einen gemeinsamen Wohnplatz haben. Im Durchschnitt sind die fossilen kleiner, doch erreicht der Schädel von *Ch. gigas* im Brittischen Museum über 1′ Breite.

Psephophorus polygonus (ψῆφος Scherben) nennt H. v. Meyer (Jahrb. 1847. 579) ein merkwürdiges Pflaster von Polygonalplatten aus dem Leithakalk von Neudörfl in Ungarn, das er zu den Dasypoden zu stellen geneigt war. Jetzt hat Herr Prof. Seeley (Quart. Journ. geol. Soc. 1880 XXXVI. 406 tab. 15) die Ansicht von Fuchs bestätigt, dass es ein Stück der grossen Lederschildkröten (Dermatochelyden) sei, deren Knochenplatten in der dicken Oberhaut stecken, von denen die lebende *Sphargis coriacea* L. sieben Fuss lang und acht Centner schwer werden kann.

d) Flussschildkröten, *Fluvialia*, Trionychiden.

Leben nur in Flüssen und Seen warmer Gegenden, gegenwärtig in Europa keine mehr. Haben fleischige Lippen, freie Zehen mit Schwimmhaut und drei Nägeln, woher ihr Name. Vier Phalangen am vierten Finger. Die Verknöcherung ihrer Knochenplatten geht unvollkommen von Statten, namentlich am Brustbein, das man daher auch wegen seiner Zähnung mit Cheloniern verwechseln kann. Merkwürdigerweise fehlen ihnen die Hornschilder (folglich auch die Furchen auf den Knochenplatten), statt dessen überzieht eine Haut das Ganze. Zur Befestigung und Ernährung dieser Haut sind die Knochenplatten mit Sculpturen wie Wurmfrass versehen Tab. 10 Fig. 11, was eine Verwechslung mit Schildern anderer Amphibien und Fische mehr ermöglicht, als das bei den übrigen Schildkröten der Fall war.

Daher spricht Kutorga von mehreren solcher Trionyxplatten aus dem rothen devonischen Sandsteine Dorpats, die aber wohl entschieden Schilder anderer Thiere (Fische) sind, wenn man sie auch noch nicht alle sicher deuten kann. Ebensowenig haben sie sich im Caithnesslate als richtig erwiesen. Die Trionyxschilder aus dem Muschelkalk von Luneville (Bronn's Jahrbuch 1836 pag. 726) gehören zur Familie der Mastodonsaurier und andern (Bronn's Jahrbuch 1843 pag. 587). Auch die Deutung des Femur's, welchen Owen aus dem Lias von Linksfield als Trionyx bestimmt hat, genügte nicht. Dagegen bildet Leidy (Cretac. Rept. 113 tab. 18 fig. 9) aus der Kreideformation von New Jersey die Rippenplatte einer *Trionyx priscus* ab. Cuvier (Recherch. III tab. 76 fig. 2) wies zuerst eine Rippe aus dem Tertiärgyps von Paris nach (*Tr. Parisiensis*), sie hat zahlreiche Gruben auf der Oberfläche, ist länglich gestreckt mit parallelen Kanten, unten steht der Rippenfortsatz zahnartig hervor, und auf der Oberfläche mangelt die Furche. Zur Zeit der Paläotherien lebten also bei Paris Schildkröten der südlichen Zone, deren Typus gegenwärtig erst im Nil auftritt (*Tr. Aegyptiacus*). Einen prachtvollen Femur, kenntlich an der grossen Entwicklung

der beiden Trochanter, bekam ich aus dem plastischen Thon von Meudon. Im Londonthon von England zählt Owen allein acht Species auf. Der Tertiärgyps von Aix in der Provence hat wiederholt ganze Schildpanzer geliefert. Auch aus dem jüngern Tertiärthon von Mainz führt sie H. v. Meyer noch an, macht aber ein besonderes Geschlecht *Aspidonectes* daraus, der Brustpanzer soll schmaler sein als bei lebenden, während *Tr. Vindebonensis* Peters (Denkschr. Wien. Akad. 1855 IX tab. 1) aus der Ziegelgrube bei Wien, 0,24 m lang, der *Tr. Aegyptiacus* schon sehr nahe steht. *Tr. Stiriacus* aus dem Braunkohlenmergel von Wies bei Graz. Eine *Tr. Teyleri* bildet Winkler (Tort. foss. 73 tab. 15) von Oeningen ab. Alle fossilen schliessen sich mehr den Gymnopoden als den Cryptopoden an.

Zweite Ordnung:

Eidechsen. *Sauri.*

Sind mit Schildern oder Schuppen bedeckt, haben einen lang gestreckten Körper, an dem der Schwanz bereits einen sehr wichtigen Theil bildet. Ihr Knochenbau zeigt sich bei den verschiedenen Gruppen so mannigfaltig, dass mehrere Unterordnungen gemacht wurden, in welche sich die fossilen nicht immer gut einordnen lassen. Die lebenden theilt man in

a) *Loricati*, Panzerechsen. Crocodiliner.

b) *Squamati*, Schuppenechsen. Lacerten.

c) *Annulati*, Ringelechsen mit schlangenförmigem Körper. Dazu gesellen sich die fossilen

d) *Dinosauri*, welche eine gewisse Mitte zwischen Crocodilinern und Lacerten halten, und durch ihr wirbelreiches Heiligenbein sich den Säugethieren nähern.

Saurier sind viel tiefer als Schildkröten beobachtet, sie treten bereits im Kupferschiefer der Mansfelder Zechsteinformation auf, und zeigen sich dann höher hinauf in stets neuen Formen, welche mit Recht den Beobachter in Staunen setzen. Hier schon zeigen sich die grossen Veränderungen, welche die thierische Schöpfung im Laufe der Weltperioden erlitten hat, in ihrer ganzen Grösse.

a) Panzerechsen, Crocodiliner. *Loricati.*

Mit verknöcherten Schildern gepanzert. Stehen unter den lebenden Echsen den Säugethieren am nächsten, haben konische einwurzelig eingekeilte Zähne, die nur in den Kieferknochen und zwar in besondern Alveolen stehen. Die Zweischneidigkeit ist nicht sehr stark. Ihre Zahl vermehrt sich mit dem Alter nicht, alle werden öfter senkrecht von unten her durch Ersatzzähne abgestossen; diese fressen den innern Wurzelrand des Zahnes an, heben sich, zersprengen den alten, welcher dann wegfällt. Daher sind die Zähne stets frisch und nicht abgekaut, unter einander ungleich,

einzelne viel grösser. Das erschwert namentlich das Zählen bei fossilen. Das Nilcrocodil hat $^{19}/_{15} + {}^{19}/_{15} = 68$, das westindische *Cr. acutus* $^{17}/_{16} + {}^{17}/_{16} = 66$, der *Alligator lucius* $^{20}/_{18} + {}^{20}/_{18} = 76$, der Gavial des Ganges $^{30}/_{29} + {}^{30}/_{29} = 118$. Bei fossilen steigt diese Zahl noch bedeutend, auf 180, weil ihr Schnabel länger war. Doch ist auf einige Zähne mehr oder weniger kein Gewicht zu legen. Die Nasenlöcher fliessen zusammen, wie bei Schildkröten, während sie bei Lacerten durch einen breiten Zwischenkiefer getrennt werden. Die Füsse vorn haben fünf, hinten vier Zehen. Sind alle Süsswasserthiere. Strauch (Mém. Acad. Pétersb. 1866 7 sér. X Nro. 13) gab eine vorzügliche Synopsis der lebenden Crocodile mit Verbreitungskarten.

Alligator, Crocodil, Gavial

mit breiter und schmaler Schnautze sind die drei lebenden Haupttypen, welche aber Cuvier geschlechtlich nicht von einander trennt, sondern alle unter *Crocodilus* begreift (Dr. Klein, Württ. Naturw. Jahresh. 1863. 70).

Alligator in den warmen Strömen Amerika's vom Mississippi bis zur Laplatamündung hat die breiteste Schnautze, an den vierzehigen Hinterfüssen halbe Schwimmhäute, der erste und vierte Zahn des Unterkiefers werden je von einer Grube des Oberkiefers aufgenommen. Im Faunengebiet von Nordamerika ist nur der *A. Mississipiensis* bekannt, in Südamerika kommen dagegen neben ächten Crocodilen eine ganze Reihe vor.

Crocodil hauptsächlich in Afrika, jedoch auch in Südamerika und Ostindien über Neuguinea hinaus bis zu den Fidschi-Inseln vertreten, wo besonders das gefrässige *Cr. biporcatus* auch in die stillen Meerbuchten hinausgeht. Mit spitzerer Schnautze, die vierzehigen Hinterfüsse haben ganze Schwimmhäute, der vierte Zahn ruht nur in einer Ausbuchtung des Oberkiefers, der erste dagegen durchbohrt denselben. Früher sollen Nilcrocodile von 30' Länge vorgekommen sein. Der

Gavial Tab. 11 Fig. 10 ist heute auf den Ganges beschränkt, seine Schnautze zu einem cylindrischen Schnabel verlängert. Die Nasenbeine reichen nicht bis zu den Nasenlöchern, sondern werden von den Oberkiefern weit nach hinten gedrängt. Daher zählt *Cr. Schlegelii* von Borneo trotz seines spitzen Maules zu den Crocodilen. Nach Owen kommen im Ganges noch Exemplare von 25' Länge vor.

Gierigere Räuber bringt die Natur kaum noch hervor. Meyer sah ein Crocodil von 25' auf Luçon, das 175 Pfd. Steine und 4 Pferdsbeine im Magen hatte. Am Ngamisee in Centralafrika packen sie die zur Tränke kommenden Büffel bei der Nase, ersticken sie im Wasser, lassen sie verfaulen, und kehren dann nach einiger Zeit zum Schmause wieder zurück. Die breitschnautzigen von warmblütigen Thieren lebenden treten daher hauptsächlich im Tertiärgebirge auf, obgleich ihre Spuren neuerlich durch die Kreide bis zum obern Jura verfolgt worden sind; die Stammeltern sogar im *Phytosaurus* des Keuper, und im *Stagonolepis* des Todtliegenden (?).

Schmalschnautzige Crocodile, die sich nur von Fischen nähren,

treffen wir dagegen schon zur Zeit der Posidonienschiefer des obern Lias, sie hatten ihre wichtigste Entwicklungsperiode in der Jurazeit. Die jurassischen Gaviale trennte Geoffroy St. Hilaire zuerst gegen die Ansicht Cuvier's unter dem besondern Geschlechtsnamen *Teleosaurus* (τέλεος vollkommen) von den lebenden, weil er sie wegen der weit nach vorn gerückten Choanen Tab. 11 Fig. 9 ch für vollkommener ausgebildet hielt, obgleich bei den Wirbeln das Gegentheil stattfindet. Denn wenn an lebenden die Wirbelkörper nur vorn concav, hinten dagegen convex sind (*Procoelia*), so haben wir hier auf beiden Seiten Concavität (*Amphicoelia*). Diese Biconcavität erinnert lebhaft an Meeressaurier- und Fischwirbel, d. h. die Gelenkung der Wirbelsäule war unvollkommener als bei Crocodilen, wohl nur darum, weil die Thiere wegen Mangel an Festland noch mehr auf das Wasserleben angewiesen waren als heute. Ihr Schädel Tab. 11 Fig. 6. 9 (Fig. 8 Crocodil) besteht wie bei Schildkröten aus einer grössern Zahl von Knochenstücken als bei Säugethieren: das Hinterhauptsbein zerfällt in vier Stücke, davon bildet das untere 5 den Basilartheil, hinten mit dem einfachen kugelförmigen Gelenkknopf; das obere 8, wie ersteres ein unpaariger kleiner aber dicker Knochen, den hintern Abfall des Schädels über dem Hinterhauptsloche; die seitlichen 10 sind innen hohl, weil sie zur Höhle des Ohres beitragen. Das Scheitelbein 7 zwischen den Schläfengruben, schon beim Gavialfötus unpaarig, ist sehr schmal und hat oben noch einen besondern schmalen nach der Seite senkrecht abfallenden Streif mit deutlichen Sculpturen. Der Keilbeinkörper 6 schliesst von unten die Hirnhöhle, liegt also unmittelbar in der Fortsetzung des untern Hinterhauptsbeins 5. Allein in dieser Gegend schwillt die Knochenmasse ausserordentlich dick auf, und gerade in der Medianlinie der Anschwellung findet sich eine tiefe Grube (c Fig. 16), die man lange für Choanen (hintere Nasenlöcher) hielt, während sie nur den Ausgang der zum Ohre führenden Eustachischen Röhren bildet. Vor der Anschwellung stehen die zu breiten Knochenblättern entwickelten Flügelbeine 25, die sich in der Medianlinie vereinigen, und zwischen welchen bei lebenden Gavialen die Choanen (ch Fig. 16) liegen. Hier ragen die Flügelbeine tief unter dem Keilbeinkörper hinab, so dass man zwischen beiden durchsehen kann, und namentlich geht ihr Hinterrand quer von links nach rechts, bei fossilen dagegen ganz schief nach vorn, wo sie die Choanen unter der Mitte der Augenhöhlen zwischen sich nehmen, deren Lage allerdings auffallend an Säugethiere erinnert. Nach langem vergeblichem Bemühen wurde mir die Sache klar (Württ. Jahresh. 1857 XIII pag. 38), das ist um so merkwürdiger, als ihr Heraustreten zwischen den Flügelbeinen eines der wesentlichsten Kennzeichen am lebenden Crocodile bildet. Auch von oben kann man die Flügelbeine durch die Schläfengruben beobachten, sie sind vorn halbmondförmig ausgeschnitten. Aussen daran legen sich die Querbeine 24 (ossa transversa), vorn zum Oberkiefer und hinten zum Jochbein gehend, hinten aussen ist ihr Rand hoch aufgestülpt, was man in der Schläfengrube gut sieht, auch lässt sich ihr Verlauf an der Aussenseite in der Augenhöhle verfolgen. Diese eigenthümlichen Knochen kann man

nicht recht deuten. Das Schläfenbein macht grosse Schwierigkeiten: das Paukenbein 26 (Quadratbein), welches HUXLEY (Monatsb. Berl. Akad. 1870. 17) für das Homologon des Hammers bei Säugethieren hält, nimmt hinten die äussersten Ecken des Schädels ein, und endigt mit einer Sförmigen doppelten Gelenkfläche; oben darauf in der hintern äussern Ecke der Schläfengruben liegt das Zitzenbein 23, auf der Oberfläche mit Sculpturen, zwischen beiden der Eingang zum Ohr; innen im Ohr das aussen nur selten sichtbare Felsenbein; das Schuppenbein 12 unter dem Zitzenbein zwischen Quadrat- und Jochbein. Die Stirnbeine zerfallen in drei: das Hauptstirnbein 1 zwischen den Augenhöhlen in der Mitte ungetrennt, mit den deutlichsten Sculpturen; die Hinterstirnbeine 4 trennen die Augenhöhlen von den Schläfengruben; die Vorderstirnbeine 2 zwischen Augenhöhle und Nasenbein sind sehr klein, stützen sich aber unten durch einen kräftigen Fortsatz auf das Gaumenbein. An fossilen kann man die Stelle vor den Choanen stets durch ein hervorragendes Joch deutlich erkennen. Bei Crocodilen hängt aussen noch eine dreiseitige Platte (Superciliarbein). Die Hirnhöhle wird vom Siebbeine an der Stelle geschlossen, wo vorn die grossen Schläfengruben endigen, die von den Beissmuskeln erfüllt wurden. Die Oberkiefer 18 sind ausserordentlich lang, und bilden den Hauptheil des Schnabels, mit eingekeilten gestreiften Zähnen. Die Zwischenkiefer 17 sind hinten eingeschnürt, vorn löffelförmig erweitert, und enthalten die vordern Nasenlöcher. Die Nasenbeine 3 reichen nicht zum Nasenloch heran. Die Thränenbeine 2′ am vordern Augenrande klein, zeichnen sich aber hinten innen durch einen grossen Thränenkanal aus. Die Jochbeine 19 hinten, wo sie am Schuppenbeine 12 beginnen, auffallend dünn, waren weit vom darüber liegenden Zitzen- und Hinterstirnbeine getrennt, allein durch den erlittenen Druck sind sie hart daran angepresst, und treten am Aussenrande derselben auf; vorn unter den Augenhöhlen werden sie breit und verschmelzen mit dem vordern äussern Rande des Hinterstirnbeins, und endigen am Thränenbeine und Oberkiefer. Die Gaumenbeine 22 verbinden die Flügelbeine mit dem Oberkiefer, lassen sich aber bei fossilen schwierig beobachten.

Von den sechs Knochen des Unterkiefers ist das Zahnbein mit sämmtlichen Zähnen das grösste; das Deckbein im hintern Winkel der Symphyse der Zahnbeine, den Canalis alveolaris von der Innenseite deckend, findet man leicht; ebenso das hinten weit überragende Gelenkbein mit der Artikulationsfläche; schwerer das Kronenbein, an der Stelle des Kronenfortsatzes über und das Eckbein unter der ovalen Kieferlücke das Zahn- mit dem Gelenkbeine verbindend; innen hinter dem Deckbein schmiegt sich das kleine Schliessbein an. Die äussere Kieferlücke zwischen Kronen-, Eck- und Zahnbein ist für Crocodiliner bezeichnend.

Die Wirbel bestehen aus mehreren durch Nähte unter einander verbundenen Stücken, namentlich löst sich der Bogentheil (Neurapophysis) vom Wirbelkörper. Der kurze Atlas besteht aus sechs Stücken, vier davon umgeben das Rückenmarksloch, und jederseits steht noch eine einköpfige

spiessige Halsrippe (Querfortsatz). Der lange Epistropheus hat fünf Stücke: Körper, Bogentheil, jederseits eine spiessige zweiköpfige Halsrippe, ausserdem bildet vorn der Zahnfortsatz noch ein fünftes Stück. Die 5 übrigen Halswirbel haben axtförmige Halsrippen, jede mit zwei Gelenkköpfen. Der 8te Wirbel hat wieder eine spiessige zweiköpfige Rippe. Am 11ten Wirbel sind noch zwei starke Querfortsätze für eine zweiköpfige Rippe, am 12ten und 13ten ist zwar nur ein Querfortsatz, aber mit zwei Gelenkflächen für die Rippe. Als Norm kann man

7 Hals-, 15 Rücken-, 2 Lendenwirbel

annehmen. Folglich auch 15 Rippen, jede aus 3 Stücken bestehend. Untere Dornfortsätze, wie bei lebenden, sind an den Wirbelkörpern nicht vorhanden. Das Heiligenbein Tab. 11 Fig. 13 bilden, wie bei allen lebenden Sauriern, 2 Wirbel (25te und 26te), deren dicke cylindrische Querfortsätze dem Becken einen festen Ansatz liefern. Der erste Schwanzwirbel (27te) hat unten noch keinen Sparrenknochen, sein Körper, bei lebenden vorn und hinten convex um eine freiere Schwanzbewegung zu gestatten, scheint ebenfalls biconcav zu sein. Erst der 2te Schwanzwirbel (28te) hat unten einen gabelförmigen Sparrenknochen mit einem mittlern Dornfortsatz. Diese Sparren artikuliren mit zwei rauhen Stellen an der Hinterseite der Wirbelkörper. In der Gabel haben die Blutgefässe eine geschützte Lage (Haemapophysis). Nach hinten werden die Sparrenknochen unten beilförmig. Die ersten Schwanzwirbel sehen den Lendenwirbeln noch sehr ähnlich, sie werden aber nach hinten immer schwächer, doch verliert der Wirbelkörper nicht viel an Länge. Auf den Schwanz mögen etwa 36—40 Wirbel kommen.

Dünne Bauchrippen, frei im Fleische liegend, sind vorhanden, das Brustbein ist ein einfacher stabförmiger Knochen, nur in der Mitte ein wenig kreuzförmig verdickt.

Das Schulterblatt besteht aus zwei unter sich ähnlichen platten Knochen: das eigentliche Schulterblatt und das Hakenschlüsselbein (Coracoideum), welch letzteres an seinem obern Ende von einem runden Loche durchbohrt ist. Die vordern Extremitäten sind viel kleiner als die hintern, was die Schnellkraft beim Schwimmen vermehrte. Der Oberarm ein länglich runder Röhrenknochen; der Radius dünner und kürzer als die Ulna, an der man kein Olekranon mehr unterscheiden kann. Handwurzelknochen 4. Von den 5 Fingern hat der Daumen auf der Radialseite 2 Phalangen, der Zeigefinger 3, Mittelfinger 4, der vierte und fünfte haben 3 Phalangen, aber keinen festen Nagelknochen.

Das Becken besteht aus 3 Stücken: Darmbein breit und kurz mit aufgeworfenem Rande, setzt sich an die zwei Querfortsätze des Heiligenbeins; Sitzbein unten hinten gleicht sehr dem Coracoideum; Schambein unten vorn spatelförmig nimmt an der Gelenkgrube nicht mehr Theil. Das Femur stärker gebogen und länger als der Oberarm; die Tibia sieht der der Säugethiere noch am ähnlichsten, an der Fibula der untere Kopf dicker als der obere. Fusswurzelknochen 5, davon der Calcaneus auf der Fibulaseite

wegen seiner Aehnlichkeit mit Säugethieren leicht erkennbar, der Astragalus unter der Tibia viel weniger. Vier Zehen von innen nach aussen mit 2, 3, 4 Phalangen, der vierte wieder 3, aber kein Nagelglied dabei, also ganz wie bei lebenden.

Oefter kann man längs des Halses noch deutliche Knorpelringe Tab. 11 Fig. 17 wahrnehmen, welche der Gurgel angehören, sie werden enger, je weiter sie hinabliegen. Auch deutliche Anzeichen vom Magen finden sich, mit Holzstücken und kleinen Quarzgeschieben, die sie verschluckten. Ihre Haut war mit starken viereckigen Schildern Tab. 11 Fig. 12 bepanzert, welche in regelmässigen Längsreihen liegen, und auf der Oberfläche grubenförmige Sculpturen zeigen, wie wenn Kinder ihre Finger in Thon drücken. Sie haben vorn und oben eine sculpturfreie Fläche, welche dachziegelförmig bedeckt wurde. Manche zeigen eine kielförmige Erhöhung, und diese setzt sich dann vorn in einem Zahn fort, wie bei Fischschuppen. Auf dem Rücken habe ich nie mehr als 4 gekielte Längsreihen gesehen, zwei auf jeder Seite der Medianlinie, so dass also nur ein breiter Streifen bepanzert war; die Bauchschilder sind dagegen kleiner und liegen, so weit sie die weichen Eingeweide zu decken haben, in 6 ungekielten Längs- und 17 Querreihen, die zusammen ein zierliches Oval bilden. Der Schwanz hat dagegen oben und unten gekielte Schilder.

α) *Teleosauri* des obern Lias.

Zuerst wurden diese Thiere aus dem Posidonienschiefer von Ohmden bei Boll bekannt, nach einem Stücke des Dresdener Kabinets, das bereits 1755 erwähnt wird. Cuvier nannte es das Crocodil von Boll, als *Crocodilus Bollensis* hat es auch Jäger (Fossile Rept. Württ. 1828 Tab. 3) abgebildet. Später machte H. v. Meyer (N. Acta Leop. XV. 2 pag. 196) ein neues Geschlecht *Macrospondylus* (Langwirbler) daraus. In England haben Woller und Chapman 1758 (Philosoph. Transact. 1758) ein Stück aus dem Alaunschiefer von Whitby abgebildet, woraus Faujas einen Physeter, Camper einen Wallfisch machte. Das Exemplar wurde von Capitain Chapman der Royal Society in London geschenkt, wo es von König den Namen *Teleosaurus Chapmani* erhielt. Buckland (Geol. and Miner. tab. 25) hat diesen Namen für ein prachtvolles Exemplar von 18′ Länge beibehalten, das in der Nähe von Whitby gefunden und im Museum dieser Stadt aufgestellt ist. Auch in Franken bei Alttorf und Neumarkt sind in den Posidonienschiefern, namentlich in den Stinksteinen von Berg, seit alten Zeiten Gavialreste bekannt. Bürgermeister Bauder in Alttorf fand sie zuerst, und 1776 bildete bereits Walch im Naturforscher (Stück 9 Tab. 4 Fig. 8) einen Rüssel als Gavial ab. Das Stück scheint durch Merck nach Darmstadt gekommen zu sein, und hier sehen wir es unter dem barbarischen Namen *Mystriosaurus Laurillardii* Kaup (Bronn's Jahrbuch 1834 pag. 539) wieder auftauchen: ein Franzose trägt die Ehre von dem, was unsere Väter entdeckten, wo Entdeckungen der Art noch mehr sagen wollten als heutiges Tages. Bronn und Kaup (Abhandl. über Gavialartige Rept. 1842) haben endlich noch einen *Pelagosaurus* (Meersaurier) abgetrennt. Allein *Macrospondylus*, *Teleosaurus*,

Mystriosaurus, Pelagosaurus bilden im Lias ein einziges Geschlecht, das man nicht wesentlich von den Gavialen unterscheiden kann. Durch besondere Eleganz der Bilder zeichnet sich d'ALTON und BURMEISTER (Der fossile Gavial von Boll 1854) aus. Unübertroffen sind dagegen die Erfunde von Curcy (Calvados), welche der Vater EUDES DESLONGCHAMPS (Memoir. Soc. Linn. de Normand. XIII), und namentlich der Sohn EUG. DESLONGCHAMPS (Notes paléont. 1863—69 I Vol. mit 24 Planches) beschrieben.

Die Species lassen sich schwer bestimmen, am besten unterscheidet man sie nach ihrer Grösse: diese findet sich, wenn man die mittlere Länge der Rückenwirbel etwa mit 80 oder die Länge des Schädels mit 6 multiplicirt. Wesentlich dürften übrigens die einzelnen Species trotz ihrer verschiedenen Grösse nicht von einander verschieden sein: der Raum zwischen den Augenhöhlen ist gewöhnlich etwas breiter als der zwischen den Schläfengruben; die Nasenlöcher liegen in der äussersten Spitze nach oben gekehrt; die Schnautzenspitze schnürt sich ein wenig löffelförmig ein. Ausser der Biconcavität der Wirbel und der Choanen scheint kein schlagendes Merkmal vorhanden zu sein, wodurch sie sich von lebenden unterschieden.

1) *Teleosaurus Chapmani* KÖNIG (Bronn's Jahrb. 1850. 319) 18—20′ die riesigste Form. Wir besitzen ein Mittelstück aus dem Stinkstein des obern Lias von $10^1/_4$ Fuss, daran misst der halbe Schädel 20″, gäbe also $3^1/_3$′ für den ganzen, was auf ein Thier von 20′ Länge schliessen lässt. Nach der Wirbellänge berechnet kommt 18′. Die Schläfengruben sind $^1/_2$′ lang, der Femur 16″, der längste Mittelfussknochen reichlich $6^1/_2$″, der längste Rückenwirbel 3″. Beim englischen Exemplar erreicht der Schwanz die Länge des übrigen Körpers, OWEN zählt dort 178 Zähne in dem Kiefer, $^{45}/_{44} + {}^{45}/_{44} = 178$, da im Oberkieferaste immer einer mehr stehen soll als im Unterkieferaste. Uebrigens ist das Zählen der Zähne ausserordentlichen Schwierigkeiten unterworfen, gewährt also wenig specifische Sicherheit. Unser Exemplar ist auf beiden Seiten herausgearbeitet, man erkennt daran 7 Hals-, 15 Rücken- und 2 Lendenwirbel mit grösster Bestimmtheit, ebenso 15 Rippen. Die lebenden haben zwar mehr Lendenwirbel, allein hierauf ist wohl nur bedingtes Gewicht zu legen, da OWEN beim Englischen 7 Hals-, 16 Rücken- und 3 Lendenwirbel angibt. Die Knorpelringe der Luftröhre haben am fünften Wirbel 16‴ Durchmesser, am neunten nur noch 10‴. Sehr bemerkenswerth an diesem Thiere ist der Inhalt des Magens: derselbe besteht aus einer schwarzen Masse, die ohne Zweifel von den Dintenbeuteln der Loligineen herrührt, welche sie frassen; darin liegen Holzstücke und kleine, haselnussgrosse Geschiebe von Milchquarz, welche verschluckt wurden. Solche Quarzgeschiebe findet man sonst in den Posidonienschiefern nicht, sie mussten also in entferntern Gegenden aufgesucht werden.

2) *Teleosaurus Bollensis* CUV., im Mittel 12′ lang, ist in den Posidonienschiefern wohl der gewöhnlichste. Ganze Exemplare finden sich aber nicht häufig, meist liegen sie zerrissen im Schiefer. Der Schädel 2, lang und hinten $8^3/_4$″ breit. Ein sehr vollständiges Exemplar hat ANDR.

Wagner (Abhandl. der Münch. Akad. 1850 Tab. 15 u. 16) *Mystriosaurus Münsteri* genannt. Andere tragen den Namen *Mandelslohi, Senckenbergianus* etc. In den Schiefern litten die Knochen immer mehr durch den Druck als in den Kalksteinen, daher sind sie hier viel magerer, die Wirbelkörper in ihrer Mitte wie zusammengeschrumpft. In den Maassen der Extremitäten kommen eine Reihe von Unterschieden vor, aber keiner lässt sich feststellen. So gibt Wagner bei seinem Exemplare an: Oberschenkel 8″ 11‴, Tibia 5″ 5‴, während dieselben bei einem der unsrigen mit ganz gleich grossem Schädel 9″ 11‴ und 6″ 5‴ betragen. Was die Grösse des ganzen Körpers betrifft, so finden wir zwischen 8—15′ alle nur denkbaren Zwischenmaasse. Bronn gibt seinem *T. Mandelslohi* 15′, das ist für Schiefergaviale schon ausserordentlich. Doch habe ich einen von 5,4 m, obgleich noch ein bedeutendes Stück des Schwanzes fehlt: sein Kopf ist 1,03 m lang und 0,38 m breit; der Unterkiefer 1,16 m, so dass die Länge des Thieres über 7 m betragen würde, wie schon der verkleinerte Hinterfuss Tab. 11 Fig. 7 beweisen kann. Die meisten grossen sind 11—13′. Das Dresdener Exemplar dürfte etwa 8′ sein. Ich habe einen ähnlichen von Ohmden erworben, dessen Schädel mit 1′ 5″ in der Länge und 5¼″ in der Breite, 8½′ Gesammtlänge gäbe; der Oberschenkel hat 7″ 1‴, das ist verhältnissmässig viel. Auch *T. temporalis* von Curcy gehört zu dieser Abtheilung, Deslongchamps dürfte einen Wirbel zu viel gezählt haben. Die Zähne Tab. 11 Fig. 4. 5. 21. 22 sind bei kleinen schlanker als bei grossen, auch minder zahlreich, doch bleibt der Totaleindruck derselbe. Da man sie in den Schiefern häufig vereinzelt findet, so fällt ihre Mannigfaltigkeit doppelt auf: alle sind kohlschwarz, mit dem prächtigsten Schmelzglanz an der Kronenspitze, der Schmelz auf der concaven Zahnseite und rings unten fein runzelig gestreift, vorn und hinten finden wir eine ziemlich scharfe Schmelzkante, die sich aber nicht ganz bis unten hinabzieht. Nur wo der Schmelz nicht hingeht, an der Wurzel, wird die Farbe lichter. Aber nicht blos diese grössern, sondern auch die kleinern dürften meist nur junge Individuen der gleichen Species sein. Ich erwähne blos:

einen siebenfüssigen Tab. 11 Fig. 1. 2 (*T. Tiedemanni* Br.), die mittlere Wirbellänge beträgt reichlich 1″,

einen fünffüssigen *Pelagosaurus typus* Br., *T. temporalis* Deslongchamps (Not. paléont. tab. 12 fig. 9—11), der Schädel etwa 10″, aber ganz von gewöhnlichem Bau, namentlich auch am Scheitel der markirte kreuzförmige Zwischenstreif mit deutlichen Sculpturen. Die zierlichen Wirbel im Mittel 9‴ lang. Nur der kleinste von allen, den man, wenn es wirklich eine gute Species sein sollte,

3) *Teleosaurus minimus* Tab. 11 Fig. 6 nennen könnte, von 2½′ Länge, weicht in Beziehung auf die Scheiteldimensionen ab; der Raum zwischen den Schläfengruben entschieden breiter als zwischen den Augen; also gerade gegen die gewöhnliche Regel. Der Oberschenkel Fig. 3 20½‴; die beiliegenden Schilder gleichen grössern Fischschuppen.

Merkwürdig ist die Constanz, mit welcher alle diese Species von

Whitby, und vom Ufer des Main bei Banz bis zum Ende der süddeutschen Alp in ein und demselben Schichtensystem lagern, in den Posidonienschiefern des obern Lias, wo man das Zeitalter in einer Schärfe bis auf wenige Fuss angeben kann. Gehen wir einen Schritt weiter hinauf, so kommen die

β) *Teleosauri* des untern Braunen Jura.

Zur Zeit kennt man sie bei uns nur aus den Eisenerzen von Aalen (Brauner Jura β), es sind wahrhaftige gavialartige Thiere mit langem schmalem Rüssel (Abh. Phys. Mathem. Cl. Münch. Akad. 1850 Tab. 22 Fig. 7). Leider fand man von ihnen blos Bruchstücke, die noch keine Entscheidung zulassen. Die Rüsselstücke nannte Meyer *Glaphyrorhynchus Aalensis,* leichter spricht sich der Name *Teleosaurus* aus, denn dazu gehören sie. Die Zähne waren dick und kurz; die Wirbel biconcav, aber in der Mitte nur wenig zusammengeschnürt, woran auch die bessere Erhaltung einen Theil der Schuld trägt. Darf man nach der Breite der Schnäbel allein urtheilen, so sind die Thiere etwa 6—8′ lang geworden. Allein andere Reste zeigen andere Dimensionen: so habe ich einen spatelförmigen Knochen von dort erworben, den ich nur als Schambein deuten kann, 10″ lang, am schmalen Ende 1½″, am breiten über 3¼″ breit. Solche Knochen würden auf Individuen von 30—40′ Länge deuten, die unsere kolossalsten lebenden Crocodile noch um Bedeutendes überträfen. Auch unter den Erzen liegen gerunzelte Zähne Tab. 11 Fig. 18, die auf grosse Thiere hindeuten, den dicksten Fig. 19 fehlt auch die Längsrippe nicht.

γ) *Teleosauri* des mittlern Braunen Jura.

Caen in der Normandie ist berühmt durch die Grossartigkeit seiner Steinbrüche, aus den Pierres de Caen sollen zur Zeit der normannischen Könige selbst Kathedralen Englands erbaut sein: der Stein gehört zur Formation des Great Oolite, ungefähr unserm Braunen Jura γ und δ entsprechend. In diesen fand sich Cuvier's *Gavial de Caen* (Oss. foss. V. 2 pag. 131 tab. 7 fig. 1—5). dessen Flügelbeine mit den Choanen Tab. 11 Fig. 9 ch. ebenfalls weit nach vorn rücken, wie das Cuvier schon erkannte, worin Geoffroy aber eine Annäherung an die Säugethiere erblickte, und dem Thiere den Namen *Teleosaurus Cadomensis* gab, welcher jetzt vorzugsweise auf dieses beschränkt zu werden pflegt. Die Sache verhält sich aber ganz wie bei den Liasgavialen. Die Schnautzenspitze scheint hier noch gestreckter als bei liasischen, die doch schon die lebenden ansehnlich übertreffen. Cuvier gibt 45 Zähne in einer Kieferhälfte an, das vordere Nasenloch vollkommen endständig, als wäre es das Ergebniss eines senkrechten Schnittes. In Bezug auf Grösse kommen dieselben Verschiedenheiten wie im Lias vor: der grösste Schädel misst 3′ 4″, ein kleinerer 2′ 4″, das gäbe mit 6 multiplicirt Individuen von 20′ und 14′. Nach der Wirbelsäule zu schliessen, waren jedoch dieselben kleiner. Die Wirbelkörper biconcav, worauf schon Cuvier Nachdruck legt, aber in der Mitte nur schwach eingeschnürt. Dieses Kennzeichen erinnert so lebhaft an die

Aalener Species, dass besonders in dieser Hinsicht die Untersuchungen geführt werden müssen, ob beide überhaupt specifisch unterschieden seien. Die Schilder haben gleiche kaum feinere Eindrücke. Zwar zeichnet CUVIER (l. c. Tab. 7 Fig. 14) fünf übereinanderliegende Reihen, allein wie schon die Lage von der Innenseite zeigt, wären es Bauchschilder, von denen ein wohlerhaltenes Stück aus der „Fullersearth von Caen" ebenfalls 6 Quer- und 17 Längsreihen zählt, wie die im Lias pag. 160 (Eug. Deslongchamps, Notes paléont. tab. 13). Auch in den Schiefern von Stonesfield bei Oxford soll das Thier vorkommen. Vergleiche ferner die engern Wirbelkörper des *T. Parkinsoni* von Ehningen (Jura Tab. 63 Fig. 2), der vielleicht seinen Verwandten im *Teleidosaurus Calvadosi* (Eug. Deslongchamps, Notes paléont. 287 tab. 19) aus der Fullersearth bei Caen findet.

δ) *Teleosauri* von Honfleur (oberer Weisser Jura).

Im dunkeln Kimmeridgethon (oberer Weisser Jura) von Honfleur an der Mündung der Seine entdeckte Abt BACHELET einen ganzen $2^1/_4{}'$ langen Unterkiefer, und schrieb ihn einem Cachelot zu, was er schon wegen seiner Nähte nicht sein kann (Cuvier, Oss. foss. V. 2 tab. 8 fig. 1. 2), man zählt 22 Zähne in jedem Aste, also etwa 90 im Ganzen. Die Arme dieses Unterkiefers verglichen mit der Symphyse sind viel länger als beim lebenden Gavial, ihr Winkel 30° (lebende Gaviale 60°). Auch Oberkieferbruchstücke (l. c. Tab. 10 Fig. 5—7) vorn oben mit einem langen Nasenloch von entsprechender Grösse sind gefunden. Wegen der Kürze der Schnautze nannte ihn CUVIER *Gavial brevirostris*, MEYER machte daraus *Metriorhynchus* (Eug. Deslongchamps l. c. tab. 20). Reste lagern ferner im Kimmeridgeclay von Shotower bei Oxford. Vergleiche auch *Cricosaurus* und *Rhacheosaurus*.

In denselben Schichten fand sich noch ein zweites dem lebenden näher stehendes Unterkieferbruchstück mit mehr verlängertem Schnabel, dazu gehörte wahrscheinlich ein grosser 3′ langer Schädel, welchen besagter Abt in mehrere Stücke zersägt, polirt und an verschiedene Sammler vertheilt hatte. Ein glücklicher Zufall vereinigte die Stücke wieder in CUVIER's Hände (Oss. foss. V. 2 tab. 10 fig. 1—4), er fand 40 Zähne in jeder Kieferhälfte, also etwa 158 im Ganzen. Der lange Schnabel bestimmte CUVIER, das Thier als „*Gavial à museau plus allongé*" vom obigen zu unterscheiden, wesshalb dieser auch mit Recht den Namen *Gavial longirostris* trägt. Man hat eine Zeitlang geglaubt, *longirostris* stamme aus dem Lias von Alttorf, was zu einiger Verwirrung Veranlassung gegeben hat. Wenn der Schädel nicht verletzt ist, so haben die Augen mehr seitlich gestanden als bei ächten Gavialen. Aber falsch ist es, wenn man meint, die Hirnhöhle zwischen den Schläfengruben sei ganz absonderlich schmal gewesen, denn das findet sich auch bei andern, doch soll BRONN's Name *Leptocranius* und GEOFFROY's *Steneosaurus* (στένος, εος Enge) auf diese Enge anspielen (Eug. Deslongchamps l. c. tab. 14).

Bei Honfleur kommen auch Wirbel vor: einige sind biconcav, andere

vorn convex und hinten concav, wie bei den Wirbeln der Wiederkäuer, und umgekehrt als beim Crocodil. Nur die ersten Wirbel der Wirbelsäule, namentlich der dritte, scheinen vorn stark convex zu sein, weiter hinten verflacht sich diese Gelenkfläche wieder. Man weiss natürlich bei der Zerstreutheit der Reste nicht, zu welchem der beiden Schädelstücke man die convex-concaven Wirbel stellen soll, Cuvier meinte zum *brevirostris,* weil dieser den lebenden Gavialen unähnlicher sei als *longirostris.* Diese merkwürdige Convexität musste, wie bei Wiederkäuern und Pachydermen, zur Beweglichkeit des Halses wesentlich beitragen, wir treffen die Einrichtung auch bei *Iguanodon.* Man hat daraus sogleich ein neues Geschlecht *Streptospondylus* (Verkehrtwirbler) gemacht; wozu die Cuvier'sche Beobachtung keineswegs berechtigte, denn dieser scharfsinnige Beobachter hebt ausdrücklich hervor, dass die allerdings unerwartete Construction nur einzelne Wirbel treffe, die übrigen fügen sich wieder an demselben Thiere dem allgemeinen Gesetze der Biconcavität. Uebrigens kommen solche vereinzelte „*opistocelian vertebrae*" auch im Wälderthon von Wight vor (Owen, Palaeontogr. Soc. 1857).

ε) *Teleosauri* der Solnhofer Schiefer (Weisser Jura ζ).

Crocodilus priscus Sömmering (Denkschrift Münch. Akad. 1815 Bd. 5 in natürlicher Grösse abgebildet) oder Cuvier's *Gavial de Monheim* (Oss. foss. V. 2 tab. 6 fig. 1) gehört hierher. Das Exemplar wurde bei Daiting unweit Monheim gefunden, war nur 2′ 11″ 7‴ lang, der Schwanz betrug genau die Hälfte des Thiers, Schädel 6″ 3‴ mit langer gavialartiger Schnautze in jedem Kieferaste etwa 25—26 schlanke spitze Zähne. Man zählt 79 Wirbel, vorn tief- und hinten flachconcav. Das ist eine nicht gewöhnliche Wirbelzahl. Doch haben die Hinterfüsse vier Zehen, und aus einem Fetzen Haut kann man schliessen, dass es wenigstens vier Längsreihen Schilder auf jeder Seite der Wirbelsäule gab. Der Gavial- oder Teleosauruscharakter also unverkennbar, dennoch erhob es Geoffroy zu einem besondern Geschlecht *Palaeosaurus,* Meyer's *Aeolodon.* Im Schiefer von Solnhofen fand Graf Münster ein 5″ langes Unterkieferstück, aber mit 40 Zähnen, wovon noch 12 hinter die Symphyse reichen, sonst steht das Exemplar dem genannten *priscus* durch Lager, Grösse und Form so nahe, dass man sich mit Recht fragen kann, ob es nur eine besondere Species, geschweige denn ein neues Geschlecht *Gnathosaurus subulatus* Myr. (Museum Senckenb. I 1834 Tab. 1 Fig. 1. 2), γνάθος Kiefer) sei. Etwas mehr scheint *Rhacheosaurus gracilis* Tab. 12 Fig. 1—6 Myr. (N. Acta Leop. XV. 2 pag. 171) von Daiting, ein Rumpf ohne Kopf und Schwanz, abzuweichen. Im ganzen Crocodiltypus zeigen nur die Schwanzwirbel vor dem breiten Dornfortsatz einen eigenthümlich spitzigen Stachel Fig. 3 v, worauf der Name anspielt (ῥάχις Rückgrat). Auch in den Zetaplatten von Nusplingen (Jahrb. 1855. 425) fanden sich die gleichen vor, deren Schädel auf Gaviale deutet. Merkwürdigerweise zähle ich bis zum Heiligenbein 25 Wirbel, gerade wie Sömmering beim *Cr. priscus.* Aber Schilderspuren sind nicht bemerkbar, wohl aber steckt der Magen voller Fischgräten. Die Pha-

langen des vierzehigen Hinterfusses sind übrigens breitgedrückter als bei ächten Crocodilen Fig. 1. Bei w habe ich die Fusswurzelknochen in natürlicher Grösse nochmals besonders gezeichnet, um auf die Aehnlichkeit ihrer Lage mit Crocodilen aufmerksam zu machen, ja x scheint sogar vorn noch Spuren von verkümmerten Phalangen zu haben. Der Metatarsus des Daumens ist am breitesten, die der beiden Mittelzehen am schlanksten. Auf dem Dornfortsatze von Fig. 3 liegen noch weitere kleinere Phalangen, wovon der vierte einer deutlichen Kralle gleicht. Die Zähne Fig. 2 waren deutlich eingekeilt, denn sonst könnten sie nicht in Menge am Rande des schmalen Kiefers liegen. Die Theile Tab. 12 Fig. 4—6 stammen von einem kleinern Exemplar, hier sieht man, wie der Metatarsus des Daumens Fig. 5 sich an seinem Oberende o ausbreitet. Das Becken Fig. 4 gleicht den Crocodilen auffallend, wie der Umriss des Sitzbeins isch und des Schambeins pb zeigt; beide Sitz- und Schambeine stossen je in der Mitte dicht an einander; das Darmbein il, einer dreiseitigen Platte gleichend, hat jedoch durch Verdrückung gewöhnlich gelitten. Der Schwanz mit 44 Wirbeln lässt sich bis zur äussersten Spitze Fig. 6 verfolgen. Das Heiligenbein hat deutlich nur zwei getrennte Wirbel. Unwillkürlich denkt man bei diesen Skeleten an die Schädel von Wagner's *Cricosaurus* (Abh. Math. Cl. Münch. Akad. 1858 VIII. 2 Tab. 12) aus den lithographischen Schiefern bei Daiting, die wegen ihres kurzen Schnabels an *G. brevirostris* pag. 164 erinnern. In den etwas seitlich gestellten Augenhöhlen liegen Knochenplatten (*κρίκος* Ring), wie beim dortigen *Geosaurus.* Auch das mit einem starken Bauchrippenapparat (buntrippig) versehene *Poekilopleuron Bucklandii* aus dem Oolith von Caen (Deslongchamps, Mém. de la Société Linnéenne 1836 VI. 33), das neuerlich (Quart. Journ. geol. Soc. XXXV. 233) zum *Megalosaurus* gestellt wird, scheint keinen Schildpanzer zu haben, trotzdem dass es 25′ gross ward. Das sind Schwierigkeiten und Unsicherheiten, während nebenbei wieder ächte gepanzerte Schnäbel liegen: so fand ich im Oolith von Schnaitheim ein Oberkieferbruchstück von 0,280 Länge, hinten 0,042 und vorn 0,027 breit; vom schmalen Nasenloch ist der Anfang da, hinten mussten die Kieferknochen neben den Nasenbeinen noch ein gutes Stück fortgehen; auffallend schlecht und mürbe sind die Zähne geworden, während der Knochen glasig hart erscheint. Offenbar die Schnautze eines *Gavialis Brentianus* (Brenzfluss), der sich vielleicht dem *Steneosaurus* anschliesst.

In den jurassischen Bildungen finden sich freilich noch gar manche Reste, wie Zähne, Wirbel, Rippen etc., die ohne Zweifel Crocodilinern angehören, allein so lange man die Schnautze nicht kennt, ist keine Sicherheit da, obgleich ein breitschnautziges Crocodil im Jura bei uns sich noch nicht gezeigt hat: so kommen in unsern Ornatenthonen feingestreifte bis 4‴ dicke schwach zweikantige Zähne vor, sie gehören höchst wahrscheinlich einem *Teleosaurus ornati* Tab. 11 Fig. 23 an. Eine ganze Reihe Bruchstücke eines *T. lacunosae* Tab. 11 Fig. 28 (Jura pag. 787 Tab. 97 Fig. 1. 2) bekam ich aus dem untern Weissen Jura am Böllertfelsen. Aus den Portlandkalken von Solothurn bildete schon Cuvier (Oss. foss. V. 2 tab. 6 Fig. 1—8)

Rippen und Schilder ab, die er geradezu mit dem Gavial von Caen identisch hielt, insonders sprechen auch die so oft vorkommenden kleinen Zähne (l. c. Fig. 8) für Gavial, viele deren haben wie im Lias einen kohlschwarzen Schmelz. Es wäre ein *Teleosaurus Portlandi* Tab. 11 Fig. 24. Bedeutender weichen jedoch die schwarzen, gegen $1\frac{1}{2}''$ hohen, $6-8'''$ dicken, kreisrunden, stumpfkonischen Zähne ab, die man aber auch wohl nicht von den Crocodilinern entfernen kann Tab. 11 Fig. 20. Vielleicht waren es schon breitschnautzige Crocodile, welche hier in Begleitung von Emyden, die auf Süsswasserbildung hindeuten, auftreten. Sie kommen auch in den norddeutschen obersten Jurakalken vor, wo sie Römer (Oolithengeb. Tab. 12 Fig. 19) *Ichthyosaurus* nannte; undeutliche Stücke liegen in den Oolithen von Schnaitheim (Weisser Jura ε), begleitet von einem prächtigen biconcaven Wirbel, der vermöge seines getrennten Bogentheils nur Sauriern angehören kann. Vergleiche auch Meyer (Bronn's Jahrbuch 1845. 310), wo ausser diesem noch mehrere Crocodilinerzähne vom Kahlenberge am Harz und Lindner Berge bei Hannover aufgeführt werden. Die Grösse der Zähne zeigt ein ausserordentlich starkes Thier an, Meyer nennt es daher *Machimosaurus Hugii* (Jahrb. 1882 I. 441). Ob die dicken gerippten Zähne Tab. 11 Fig. 25. 26 aus den Oolithen des Weissen Jura ε von Schnaitheim noch dazu gehören, lässt sich nicht entscheiden, der grosse davon hat ein eigenthümliches Ansehen, eine stark abgekaute Spitze, und erinnert mich an die gewaltigen Zähne von *Pliosaurus* bei Kehlheim, wovon ich nur eine wohlerhaltene Spitze Fig. 27 zur Vergleichung daneben setze, deren Rippung freilich noch etwas gröber ist.



Fig. 56. Teleosaurus epsilon.

Aehnlich kräftige, aber mehr zweischneidige Zähne kommen im Wealdengebirge von Tilgate vor: Owen nennt einen *Succhosaurus cultridens* (Odont. Tab. 62 A Fig. 10), und einen *Goniopholis crassidens* (l. c. Fig. 9), Mantell's berühmtes Swanage-Crocodil von der Insel Purbeck, dessen Zähne dem *Machimosaurus Hugii* sich bedeutend nähern, nur sind sie ziemlich auffallend zweischneidig, also Crocodilartig, $1\frac{3}{4}''$ lang, $7'''$ dick. Man kennt davon $6''$ lange und $2\frac{1}{2}''$ breite ausserordentlich kräftige Schilder mit Gruben auf der Oberfläche. Auch wird auf der Vorderseite ein zahnförmiger Fortsatz erwähnt, der in eine Grube auf der Unterseite des Nachbarschildes passt, ganz wie bei einzelnen Schildern liasischer Teleosaurier. Nimmt man dazu Biconcavität der Wirbel und schmale Schnautze, so scheint der Teleosaurustypus der Juraformation, wenn auch mit Modification, noch in die Wälderformation hinauf zu setzen. Vergleiche auch *Pholidosaurus* und den schmalkieferigen *Macrorhynchus* aus den norddeutschen Wealdenbildungen (Dunker, Nordd. Wealdenbild. 1846 pag. 71). Eug. Deslongchamps

(Notes paléont. 292 tab. 20—24) hat vom *Callovien* bis zum *Kimméridgien* eine ganze Reihe der prächtigsten Schädel unter *Metriorhynchus* beschrieben, wo wahrscheinlich mancher unserer Reste untergebracht werden dürfte. Die Vorläufer unserer ächten

Gaviale mit concav-convexen (procölischen) Wirbeln erscheinen zuerst im Tertiärgebirge. Dazu gehört unter Anderm der prächtige Schädel von Blainville's *Gavialis macrorhynchus* (Gervais, Zool. tab. 59) aus dem Calcaire pisolitique des Mont Aimé bei Epernay an der Marne. Auch an der englischen Küste in der Bai von Bracklesham liegen Schnautzenstücke von *G. Dixoni* Ow. (Palaeontogr. Soc. 1849 tab. 10). Kleine Unterschiede in den Knochennähten und Sculpturen kommen zwar vor, aber sonst sind es die getreuen Vorbilder der Jetztwelt. Die älteste Abweichung von der Biconcavität scheint im Grünsand von New Jersey vorzukommen, wo die Wirbelkörper des *Cr. basifissus* hinten sehr starke Convexität zeigen (Quart. Journ. geol. Soc. 1849 V. 188). Concav-convexe Wirbelkörper Tab. 11 Fig. 30 liegen auch in der Kreidekohle der „neuen Welt" bei Wiener-Neustadt, welche zur Gosauformation gehört. Dr. Bunzel (Abh. k. k. geol. Reichsanstalt V Tab. 1) stellte sie entschieden zu den Crocodilinern. Die Stelle ist reich an andern Sauriern, worunter auch Seeley (Quart. Journ. geol. Soc. 1881 XXXVII. 685) ein *Crocodilus proavus* auszeichnet, dessen Knochen und Wirbel ihn vielfach an den Mississippi-Alligator erinnerten, wie der kleine Zahn Tab. 11 Fig. 29 beweist. Aber zur sichern Deutung reichen die Reste nicht hin.

Breitschnautzige Crocodile,

den lebenden gleich, woran namentlich die Schläfengruben kleiner sind als die Augenhöhlen, treten erst in der Tertiärzeit auf. Sie gehören Süsswasserformationen an, und kommen meist zusammen mit Emyden vor. Ihre Zähne sind stumpfer, ziemlich stark zweischneidig, und zum bessern Fassen ungleich. Vorderfüsse stärker.

Crocodilus toliapicus (Owen, Palaeontogr. Soc. 1849 tab. 2) aus dem Londonthon der Insel Sheppy an der Mündung der Themse, im untern Tertiärgebirge, wo zugleich die schönsten Schildkröten gefunden werden. Der Kopf 2′ 2″ lang mit $\frac{22,22}{20,20}$ Zähnen ist spitzig, wie bei dem auf Borneo lebenden *Cr. Schlegeli.* Noch spitzschnautziger ist *Cr. champsoides* Ow. (l. c. Tab. 3), man würde es für Gavial halten, wenn nicht die Nasenbeine ganz vor zum Nasenloch verliefen. Champsa ist ein altägyptischer Name für Crocodil, das nach den Mumien (Cr. suchus Ow. l. c. Tab. 1) zu urtheilen in historischer Zeit sich nicht geändert hat. Breitschnautziger wird der Prachtschädel von *Cr. Hastingsiae* Ow. (l. c. Tab. 6—8) welchen die Marchioness of Hastings mit so vielem Eifer aus den eocenen Süsswasserkalken von Hordle Cliffs (Hampshire) rettete. Die vordern Unterkieferzähne durchbohren übrigens den Zwischenkiefer nicht, sondern liegen in Gruben, wie beim *Alligator Hantoniensis* Ow. (l. c. Tab. 8 Fig. 2) desselben Fundorts, der aber mit den breitschnautzigsten lebenden wetteifert. So finden wir auf dem engsten

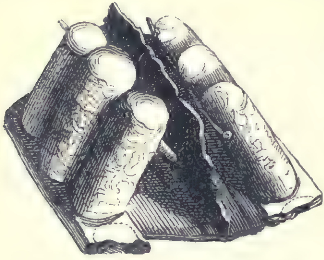
Raum zur alten Tertiärzeit drei Typen vereinigt, welche sich heute auf Asien, Afrika und Amerika vertheilen.

Cr. Parisiensis Cuv. (Oss. foss. III tab. 76 fig. 7 u. 8) aus dem Gyps vom Mont-Martre, ein Stirnbein von einem kleinen 2′ langen Thiere nähert sich den Alligatoren. *Cr. communis* Cuv. (Oss. foss. V. 2 tab. 10 fig. 14—16. 18. 21—24) aus den Paläotherienkalken von Argenton, Individuen von 10—15′ Länge angehörend. Sie stehen lebenden sehr nahe, und da man meist nur Bruchstücke findet, wie Tab. 11 Fig. 31 von Damery zeigen mag, so wäre es gewagt, daraus besondere Species zu machen. Vollständigere Abbildungen liefert Gervais (Zool. et Paléont. franc. tab. 57. 58) unter mehreren Namen. Meyer erwähnt von Weissenau vier verschiedene Species (N. Jahrb. 1843 pag. 393), die Ludwig (l. c. 1877. 875) im *Alligator Darwini* zusammenfasste. In den Bohnerzen von Mösskirch und Jungnau Tab. 11 Fig. 33, namentlich auch in der Meeresmolasse und in den tertiären Schildkrötenkalken von Ulm Fig. 32 sind ansehnliche Reste von kleinern und grössern Thieren vorgekommen, interessant insofern, als sie beweisen, dass in der jüngsten Tertiärzeit auch Crocodile unsere Flüsse bevölkerten. Da die lebenden in tropischen Gegenden, wo sie sich ungestört entwickeln können, eine Grösse von 25—30′ erreichen, so scheinen die fossilen unseres Landes etwas zurück gestanden zu sein, da sie meist nicht die Hälfte dieses Maasses erlangten, viele sogar durch ihre Kleinheit auffallen.

Während die Tertiärformen den lebenden schon vollständig gleichen, lässt sich das von den ältern, die bis in die Purbeckschichten von England hinabgehen, nicht sagen. Zwar hat dort *Goniopholis simus* (Quart. Journ. geol. Soc. XXXIV. 379 tab. 15 fig. 3. 4) bei einer Kopflänge von 0,6 m schon eine Schnabelbreite von 0,2 m, aber die Schläfengruben sind noch entschieden grösser als die Augenhöhlen, und auch die Choanen überflügeln an Länge die der lebenden bedeutend. Von besonderm Interesse ist noch *Theriosuchus pusillus* Ow. (Quart. Journ. geol. Soc. XXXV. 148 tab. 9) (*θηρίον* Thier, *σοῦχος* Crocodil) aus den Purbeck Shales zusammen mit den kleinen Beutelthieren pag. 120, die ihm vielleicht zur Nahrung dienten. Das ausgewachsene Thier erreichte nur 18 englische Zoll, die kaum über 3″ langen Schädel gleichen zwar an Breite einem kleinen Alligator, auch sind die gestreiften Zähne Tab. 11 Fig. 34 ungleich, aber die Wirbelkörper bleiben noch auf beiden Seiten platt (amphiplatyan), und die länglichen Choanen gross. Das mitvorkommende Zwergcrocodil *Nannosuchus* Ow. (Palaeontogr. Soc. 1879 vol. 33 tab. 3 fig. 1) ist zwar grösser, hat aber schlankere Zähne von gleichmässigerer Dicke.

Phytosaurus Tab. 13 Fig. 1. Im Weissen Keupersandsteine (Stubensand) am linken Thalgehänge des Neckars dem Dorfe Altenburg gegenüber fand sich 1826 auf der Markung Rübgarten unter den Ruinen der Burg Wildenau (Meyer und Plieninger, Beitr. zur Paläont. Württ. 1844. 92) jener merkwürdige Ueberrest, welchen Jäger (Foss. Rept. Württ. Tab. 6) einem pflanzenfressenden Saurier zuschrieb (*φυτόν* Pflanze). Jetzt ist alles verwachsen, doch habe ich vor 40 Jahren noch die Spuren davon an Ort und Stelle

geschen. Das Hauptstück, *Ph. cylindricodon*, etwa 11″ lang und 2″ breit, zählt in jeder Reihe 30 sogenannter Zähne, davon der vorderste ein grosser Fangzahn. Diese Zähne erheben sich als sehr regelmässige 10‴ hohe und 3‴ breite Cylinder in gedrängter Reihe, oben am freiern Ende mit convexer Oberfläche endigend. Sie bestehen nur aus Steinmasse mit Malachit durchdrungen, und zeigen an der Oberfläche ein eigenthümliches maschiges Gewebe. Da die Hälfte des Fundes unsere akademische Sammlung besitzt, so wurde es mir gleich beim ersten Anblick klar, dass es nicht Steinkerne von Zähnen, sondern Ausfüllungen von Alveolen eines Unterkiefers seien (Flözgeb. Württ. 1843 pag. 108). Natürlich mussten die Originale dazu ebenfalls im Weissen Sandstein zu suchen sein, nur verleiteten die dicken Schilder von Löwenstein immer zu einer Vergleichung mit Mastodonsauriern (Mastod. Grün. Keup. 1850 pag. 25). Denn obgleich derartige Kieferstücke von Meyer auch *Belodon* (βέλος Pfeil, Beitr. Pal. Württ. pag. 44) genannt sind, so war doch die Sache zu wenig gekannt und alles Mögliche darunter begriffen. Endlich 1852 bekam ich von Aixheim ein 0,247 m langes Unterkieferstück mit 23 Zahnlöchern, wovon nebenstehende Figur die vordere Kinnspitze bildet. Alle Löcher rund und mit Sandstein erfüllt, nur ein einziger Zahnrest zeigte an seiner Textur, dass es kein Mastodonsaurier sein konnte. Die scharfe Symphyse bewies zur Genüge, dass das Thier einen Gavialartigen Schnabel hatte. Die schlottrigen Zähne des Kiefers mussten schon alle vor der Ablagerung ausgefallen sein. Das warf ein solches Licht auf die Steinkerne von Rübgarten, dass ich seit der Zeit an der Identität der Geschöpfe nicht mehr zweifelte. Sie selbst wurden jedoch erst durch die glücklichen Erfunde des Hrn. Kriegsrath Kapff im Nesenbachthal oberhalb Stuttgart näher erkannt (Württ. Jahresh. 1859 XV. 93), der nicht blos zahlreiche Bruchstücke, sondern nach und nach vollständige Schädel entblösste (Palaeontogr. VII. 253, X. 227, XIV. 99). Daraus geht mit Bestimmtheit hervor, dass die dicken rothen schon längst von Löwenstein bekannten Schilder nicht Mastodonsauriern, sondern Crocodilinern ganz eigener Art angehören. Ihren zerstreuten Hautschildern nach zu urtheilen, die sehr unregelmässige Umrisse haben, scheinen sie zwar noch eine Mittelstellung einzunehmen, aber gleich der langgestreckte zwischen Kronen- und Eckbein durchbrochene Unterkiefer mit 49 eingekeilten Zähnen in jeder Hälfte stempelt sie zu den Vorläufern der Gaviale. Die drei grossen Fangzähne jederseits vorn in der löffelförmigen Erweiterung zeigen kreisrunde Alveolen. Deshalb hegte ich Zweifel, ob die zweischneidigen gewöhnlich unter *Belodon* laufenden Exemplare Tab. 14 Fig. 7 wirklich dazu gehören, sie sind glatt, wie die com-


Fig. 57. Phytosaurus cylindricodon.

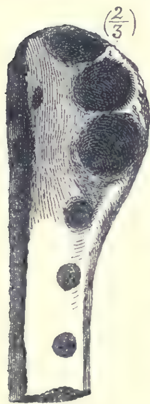


Fig. 58.

primirten Zähne von *Teratosaurus* Fig. 4. 5, während dabei runde dickgestreifte Fig. 8. 9 liegen, denen freilich auch die gekerbte Kante nicht ganz fehlt. Auch der Oberkiefer Tab. 13 Fig. 1 bietet auf seiner Gaumenseite ganz das Gavialbild, wir haben jederseits 39 Zähne, wovon grössere Fangzähne auf die löffelförmige Erweiterung kommen. Die Choanen liegen sogar hinten zwischen den Flügelbeinen dem lebenden analoger als beim *Teleosaurus*, aber die Gaumenlöcher sind sehr schmal, weil der Schnabel wie bei Ichthyosauren durch eine übermässige Entwicklung der Zwischenkiefer erzeugt wird. Das hatte dann auch ein Zurückdrängen der äussern Nasenlöcher zur Folge, die nicht an der Spitze des Zwischenkiefers, sondern an der Basis wie zwei längliche Spritzlöcher in den Nasenbeinen hervortreten. Natürlich musste das weiter ein Zurücktreten der Augen zwischen die Schläfengruben zur Folge haben. Aber dann verdickt sich der Oberschnabel in so abnormer kammartiger Weise, dass im Profil das schöne Bild des Gavial beim ersten Anblick ganz verloren geht. Dazu kommt noch ein ungewöhnlicher Durchbruch D am Hinterende des Oberkiefers, was bei der Beurtheilung der ersten Bruchstücke Verwirrung brachte, da man sonst immer nur drei Löcherpaare zu sehen gewohnt ist. Die biconcaven Wirbelkörper schnüren sich in der Mitte etwas zusammen, die Rippen haben zwei Köpfe und die Halsrippen waren beilförmig. Ueberhaupt erinnert die Mehrheit der Knochen mehr an Crocodile als Lacerten, wiewohl man bei der Bestimmung der Einzelheiten sich nicht ganz vor Irrthümern bewahren kann, da mehrere Saurier in dem Sandsteine begraben liegen. Meyer unterscheidet einen grössern *Belodon Kapffi* und einen kleinern *B. Plieningeri*. Aber gerade *Belodon* brachte so viele Verwirrung, daher gehen wir lieber auf den alten unzweideutigen Namen zurück, denn jene Abgüsse bilden eines der merkwürdigsten Denkmäler. Nicht blos Alveolen und Zahnpulpen, sondern auch Knochenkanäle sind bis in die feinsten Gänge überliefert. Die zweigartigen Kerne (Jäger, l. c. 6. 16) haben etwas Gefässartiges an sich, und *Phytosaurus cubicodon* (Jäger, l. c. 6. 17—20) kennt man nur in abgesonderten Bruchstücken, die nicht recht zum *cylindricodon* passen wollen. Aber gerade solche Abgüsse kommen in ganz ähnlicher Weise wieder bei Mastodonsauriern vor (Mast. Gr. Keup. 3. 14). Daher darf das frühere Tasten nach Vergleichungen nicht verwundern, so lange man über die dicken Schilder sich nicht klar war, noch heute bleibt ihre Stellung am Leibe ein Räthsel, ähnlich wie bei den Panzerlurchen. Ebenfalls dick gepanzert war

Aetosaurus ferratus Tab. 13 Fig. 2. 3 (Fraas, Württ. Jahresh. 1877 XXXIII.) aus dem Weissen Keupersandstein von Heslach bei Stuttgart, 24 dickgepanzerte Thierchen, wovon das besterhaltene 0,86 m Länge erreicht, liegen auf einem Raume von noch nicht 2 Quadratmeter vereinigt, durch phosphorsaures Eisen bläulich gefärbt. Ihr Schädel zeigt dieselben vier Löcher, wie die grössern mitvorkommenden Phytosaurier, was vielleicht auf eine Verwandtschaft deutet. Herr Fraas will diese Durchbrüche, namentlich gestützt auf das grosse Thränenbein 2′, als Vogelcharakter deuten, und gab

ihnen daher den Namen Adlersaurier (ἀετός). Die meisten Exemplare liegen auf dem Bauche, wobei das Paar langer Rückenschilder Fig. 3. rr die ganze Breite des Thieres zu decken scheint; von oben niedergedrückt hängt jederseits noch eine schmale Platte ss an; minder klar wird aus den Bildern die Bauchseite Fig. 3 bb, woran sich jederseits von der Medianlinie m drei deutliche Reihen anschliessen, Fraas spricht jedoch von je vier, so dass ein vollständiger Knochengürtel 2 + 1 + 1 + 8 = 12 Schilder zählen würde, die gleichmässig vom Hinterrande des Kopfes bis zur Schwanzspitze den Körper einhüllen, und selbst auf den jüngsten Thierchen, die 0,14 m lang eben erst aus dem Ei gekrochen sein mögen, erkannt werden. Die Schilder mit Sculpturen bezeichnet erinnern durchaus an Crocodiliner, auch meint man auf dem Bilde nur vierzehige Füsse zu sehen, doch spricht Hr. Fraas ausdrücklich von fünf. Einen sonderbaren Abdruck bildet in demselben Lager der 0,75 m lange *Dyoplax arenaceus* (Fraas, Jahresh. 1867 XXIII. 108 Tab. 1), der nach seinen zwei Reihen viereckiger Rückenschilder mit Grübchen benannt wurde, die wie beim vorigen vom Nacken bis zum Schwanze reichen, und daher im Grossen denselben Eindruck machen.

Es mögen hier auch die Schilder von *Stagonolepis Ag.* (Oldred tab. 31 fig. 13. 14), welche Huxley (Quart. Journ. 1859 XV. 440 tab. 14, fig. 1—3) wohl ganz mit Recht nicht Fischen sondern Crocodilinern zuschreibt, verglichen werden. Sie kommen mit *Telerpeton* in einem rothen Sandstein vor, den Murchison's Karte von Nordschottland (l. c. 353 Tab. 12) wenn auch noch mit Fragezeichen zur Trias rechnete. Vielleicht gehören sie schon zum Lias, und müssen dann allerdings als Vorläufer der *Crocodilia, Parasuchia,* gelten (Huxley, Quart. Journ. 1875 XXXI. 423).

b) Schuppenechsen, Lacerten. *Squamati.*

Die Schwierigkeit der Bestimmung wächst hier bedeutend: einmal weil die lebenden Formen eine viel grössere Mannigfaltigkeit zeigen als die Crocodiliner; sodann aber weil von den fossilen nur sehr weniges einigermassen Vollständige gefunden worden ist. Da man häufig nichts kennt als die Zähne, so ist deren Studium von besonderer Wichtigkeit. Sie sind alle nur einwurzelig, allein die Wurzel ist entweder auf der Höhe des Kieferrandes eingewachsen (*innati,* Akrodonten, ἄκρος scharf), wie bei den Lacerten und Leguanen der Alten Welt, oder innen an den Kieferrand angewachsen (*adnati,* Pleurodonten, πλευρά Seite), so dass aussen der Kieferrand die Zahnwurzel schützt, innen dagegen nur das Zahnfleisch dieselbe deckt, Lacerten und Leguanen der Neuen Welt. Ausserdem kommen noch fossile mit eingekeilten Zähnen vor (Thekodonten, θήκη Kapsel), was noch an die Crocodiliner erinnert. Bei den *adnati* sind die Zähne innen compact, und ohne bedeutende Höhle (Pleodonten, πλέος voll), sie bilden einen unmittelbaren Anhang der Kiefer; bei den *innati* findet sich dagegen innen noch ein kurzer Kanal vor (Cölodonten, κοῖλος hohl). Die Form der Krone neigt sich meist zum Zweischneidigen: oft finden wir sie scharf-

kantig wie eine Speerspitze, gekerbt oder nicht gekerbt; beim *Iguana* breitet sie sich sogar etwas blattförmig aus mit mehreren zackenartigen Kerben auf der Kronenhöhe, und wie bei den Pflanzenfressern angekaut. Die Ersatzzähne erzeugen sich meist auf der Innenseite der Kieferränder, und schieben dann seitlich nach aussen hinauf. Merkwürdigerweise treten zuweilen, wie bei *Lacerta*, *Iguana*, *Anolis*, *Scincus*, ausser in den Kiefern noch kleine Zähnchen auf die Flügelbeine, das erinnert schon an Frösche und Fische.

Monitor Cuv., *Varan* der Araber Tab. 12 Fig. 10—12, gehört der Alten Welt an (Aegypten), und steht durch seine Grösse den Crocodilen am nächsten, denn *niloticus* wird 6′ lang. Keine Gaumenzähne, die zweischneidigen an den Rändern feingekerbten Kieferzähne sind nur als Fortsätze der Kiefer zu betrachten (Pleodonten), und hart von der Innenseite an die Kieferknochen angewachsen (Pleurodonten). Die Wurzel hat blos kleine Poren, wo die Blutgefässe eindringen. Der Ersatzzahn entsteht nicht in, sondern neben dem alten, entweder zwischen den stehenden Zähnen oder innerhalb an ihrer Basis, und dringt allmählig von innen zum Aussenrande vor. Merkwürdigerweise sind die vordern Zähne nur zweischneidig Fig 11, die hintern dagegen unförmlich dick Fig. 12, was man bei fossilen sehr beachten muss.

Die Schädelknochen stehen viel offener und fachwerkartiger als beim Crocodil. Das Hinterhauptsbein besteht aus vier Stücken: das untere 5 dehnt sich bedeutend aus, und tritt hart an den Körper des Keilbeins; das obere 8 reicht zwar weit nach vorn, aber doch nicht ganz zum Scheitelbein hin, sondern ist damit nur häutig verbunden; die seitlichen 10 verlängern sich stielförmig nach aussen. Diese vier Stücke gleichen noch vollkommen einem Wirbel, der durch drei Löcher, zwei zur Seite und eins oben, vom übrigen Schädeltheile sich getrennt hält. Das unpaarige Scheitelbein 7 deckt wie ein grosses Schild die Hirnhöhle von oben; merkwürdig ist ein rundes Loch in der Mitte des Knochens (Scheitelloch), das sich nur häutig schliesst. Der Keilbeinkörper 6 hat drei Fortsätze, davon geht der mittlere schwertförmige weit vor. Sehr stark entwickeln sich die Flügelbeine 25, stossen aber in der Mitte nicht zusammen, ihre hintern Fortsätze gehen weit unter den Schläfengruben fort, sich auf die Seitenfortsätze des Keilbeins stützend; vorn unter den Augenhöhlen gabeln sie sich, der äussere Arm geht zum Querbein 24, der innere zum Gaumenbein 22, vor welchem jederseits senkrecht unter den äussern Nasenlöchern sich eine Choane öffnet. Am Schläfenbein ist das Paukenbein 26 (Quadratbein) frei wie bei Vögeln, und artikulirt oben mit den drei stielförmigen Knochen, nämlich dem Schuppenbein 12, dem Zitzenbein 23 und dem seitlichen Hinterhauptsbein 10; unten gibt es dem Unterkiefer die Artikulationsfläche. Das Felsenbein 27 liegt gross und frei da, besonders von der Seite gesehen. Das Hauptstirnbein 1 paarig, das Hinterstirnbein 4 schützt die Augen von hinten, das Vorderstirnbein 2 verbindet das Hauptstirnbein mit dem Oberkiefer. Ausser dem am Thränenkanale erkennbaren Thränenbeine 2′

findet sich noch wie bei Vögeln ein Superciliarbein (Oberaugenhöhlenbein) s, das Auge von oben zu schützen. Bedeutend ist die Grösse der Oberkiefer 18; der Zwischenkiefer 17 unpaarig theilt mit seinem hintern spiessigen Fortsatz die Nasenhöhle; auch das Nasenbein 3 ist unpaarig. Zwischen Oberkiefer und Nasenbein liegen vor den Nasenlöchern die Muschelbeine m nackt da. Die Vomera 16 setzen sich jedes an den innern Fortsatz der Gaumenbeine, erreichen aber aussen den Oberkiefer nicht, so dass das Gaumenloch sich weit öffnet. Die Jochbeine 19 sind nur schmale kurze, hinten frei endigende Knochen. Als ein den Lacerten eigenthümlicher Knochen wird die Columella y angesehen, die sich unten auf das Flügelbein stützend das Scheitelbein 7 wie eine Säule trägt. Zwischen den Columellen ist die Hirnhöhle nur häutig geschlossen. Eine Haut z mit Knochenstücken erhebt sich über dem schwertförmigen Fortsatze des Keilbeins, wie bei Vögeln. Der Unterkiefer hat keine Knochenlücke, namentlich fällt der hohe Fortsatz des Kronenbeins auf, der bei Crocodilen gar nicht angedeutet ist. Die

Wirbel hinter dem Epistropheus haben schon einfache falsche Rippen; nur die ersten Rippen hinter dem Halse zeigen eine Andeutung von Zweiköpfigkeit, alle andern sind einköpfig mit comprimirtem Capitulum, und gehen, immer kleiner werdend, bis zum 29. vor dem Heiligenbein, daher findet sich kaum ein rippenloser Lendenwirbel, doch zwei Heiligenbeinwirbel bleiben bei allen lebenden Schuppenechsen, nur bei den fossilen Dinosauriern kommen fünf vor. Die Zahl der Schwanzwirbel wird häufig sehr gross, folglich der Schwanz oft mehr als zweimal so lang als der übrige Körper, das macht die Grössenberechnung fossiler Thiere meist sehr unsicher. Die vordern haben unten grosse Sparrenknochen (Hämapophysen) und oben noch bedeutende Bogentheile (Neurapophysen); je weiter nach hinten desto mehr verkümmern beide und blos die Wirbelkörper bleiben, die aber in den letzten Schwanzwirbeln leicht in der Mitte durchbrechen. Darum verlieren die Thiere oft Theile ihres Schwanzes, der nur unvollkommen wieder nachwächst. Bei manchen vereinigen sich die hintern falschen Rippen unten zu einem geschlossenen Ringe. Das

Brustbein besteht aus einem Tförmigen Knochen, der sich hinten in einen breiten rhombenförmigen Knorpel erweitert, an den sich die Rippen setzen. Das Coracoideum ist breit, wendet drei Zacken zum Knorpel des Brustbeins, die Gefässe durchbohren es quer in der Mitte. Das Schulterblatt oft zweizackig endigt ebenfalls oben mit Knorpeln, die auch verknöchern können, dann besteht es aus zwei Stücken. Die Clavicula ist dünn und rippenartig. Die drei Beckenknochen stossen in der Pfanne zusammen, das Schambein ist durchbrochen. Der Oberarm hat Aehnlichkeit mit dem der Vögel. Vorder- und Hinterfüsse haben fünf Zehen: Daumen zwei Phalangen, Zeigefinger drei, Mittelfinger vier, Goldfinger fünf, folglich der längste; der kleine Finger am Vorderfusse drei, am Hinterfusse aber vier Phalangen. Die Krallenphalangen im Verhältniss kräftiger als bei Crocodilen.

Um die Zähne der Flügelbeine zu studiren, bieten die kleinen bei uns lebenden Lacerten ein gutes Beispiel, und sind die Zähnchen ausserordentlich klein.

Die fossilen Echsen weichen von den lebenden besonders durch ihre gewaltige Grösse ab: das Grössenverhältniss hat sich förmlich umgekehrt, denn die heutigen Schuppenechsen bleiben gegen die Panzerechsen sehr zurück. Die Wirbelkörper sind auf beiden Seiten concav, was unter den lebenden nur bei der neuseeländischen *Hatteria* der Fall ist. Da unter den jetzigen viele ein Baumleben führen, so sind gerade diese Formen in der Vorwelt entweder gar nicht oder doch nur zweifelhaft vertreten; sobald sie aber eine Freude am Lande und Wasser haben, so dürfen wir ihre Typen auch in den untergegangenen Formationen erwarten. Ein sicheres Eintheilungsprincip lässt sich kaum feststellen. Abgesehen von den Chameleons und Geckos gruppirt sich heutiges Tages die Masse um die dickzungigen Iguaniden (Agamen), und die nach Art der Schlangen spaltzungigen Lacerten, woran die Monitoren (*Varani*) sich unmittelbar anreihen. *Monitor niloticus,* ein Schwimmer mit comprimirtem Schwanze, liebt die schlammigen Ufer afrikanischer Ströme; *M. arenarius* (*Psammosaurus*) mit rundem Schwanz dagegen den Sand der dürren Wüste. Wegen ihrer Grösse nannte sie Herodot Landcrocodile. Gleich hier finden wir, wie in der Vorwelt, bei ähnlichem Bau zwei extreme Lebensweisen. Grosse Eidechsen leben auch auf den Inseln des Grünen Vorgebirges (Troschel, Archiv 1875 III). Die Hinterfüsse haben stets fünf ungleiche, mit starken Krallen bewaffnete Zehen, was eine Verwechselung mit den vierzehigen Crocodilen gar nicht zulässt. Gaumenzähne werden nur bei kleinern Lacerten und Iguanen gefunden. Daher neigte sich in Cuvier's Sinne der *Mosasaurus* von Mastricht wegen seiner Gaumenzähne zum *Iguana,* das Spener'sche Crocodil aus dem Kupferschiefer zum *Monitor.* Wenn nun aber schon bei lebenden Thieren, wo man das volle Material unter den Händen hat, nach dem Knochenbau allein ein festes System sich kaum begründen lässt, so müssen die fossilen Reste mit ganz besonderer Vorsicht gedeutet werden. Wir dürfen uns glücklich schätzen, wenn wir in den grossen Gruppen nicht irren, und wollen daher das Wichtigste in der Formationsfolge aufzählen.

α) Lacerten des Zechsteins.

Monitor fossilis nannte Cuvier (Oss. foss. V. 2 tab. 9 fig. 1. 2) ein Thier aus den schwarzen Kupferschiefern Thüringens, das bis jetzt immer noch das älteste Eidechsenglied bildet, denn *Archegosaurus* aus der Kohlenformation gehört den Batrachiern. Die Knochen sind zu einer dünnen Schicht verdrückt, und in eine schwarze kohlige Masse verwandelt, was eine scharfe Beobachtung zwar nicht unmöglich macht, doch die Sicherheit bedeutend erschwert. Unterschiede kommen allerdings vor, daher *Proterosaurus Speneri* Meyer (Fauna der Vorwelt 1856. Zechst.) genannt. Denn Spener (Miscellanea Berolinensia 1710) machte zuerst auf Veranlassung des Leibnitz das bis heute noch vollständigste Exemplar im Brittischen Museum

bekannt, bestehend aus Kopf, Hals, Vorderfüssen und Schwanz. Es wurde bereits 1706 zu Kupfersuhl bei Eisenach gefunden. Apotheker Link in Leipzig (Acta eruditorum 1718) richtete einen Brief und eine Zeichnung an den damals berühmten Woodward zu London über einen zweiten Erfund an demselben Orte, woran fast die ganze Wirbelsäule mit beiden Vorderfüssen und einem grössern Hinterfuss zu sehen sind (Scheuchzer, Phys. sacr. tab. 52). Beide hielten es für ein Crocodil. Auch der anderweitig bekannte Immanuel Swedenborg (Regnum subterraneum 1734) bildete von Glücksbrunnen im Meiningischen ein Stück mit Rippen, Schwanz und beiden Hinterfüssen ab, und nannte es *Felis marina* (Meerkatze), was man bei uns auf Affen gedeutet hat, allein im Norden haben die Seehunde (*Phoca ursina*) diesen Namen. Swedenborg sagt auch ausdrücklich „repraesentat animal quoddam marinum, amphibium vel aliud". Dagegen hat die neuere Zeit viel weniger davon aufzuweisen: ein Bruchstück des Berliner Museums 1793 von Rottenburg an der Saale, mit Becken (Cuvier, Rech. V. 2 tab. 9 fig. 1); ein Vorder- und Hinterfuss in der akademischen Sammlung zu Jena; ein Bruchstück von Eisleben von Germar (Die Versteinerungen des Mannsfelder Kupferschiefers 1840 Fig. 16) beschrieben und abgebildet, scheinen die Hauptstücke zu sein. In England fand sich im Marlslate von Durham, der unsern Kupferschiefer vertritt, ein *Prot. Huxleyi* (The Geol. Mag. 1870 VII. 389).

Der Kopf gleicht einem Crocodilskopf mit kurzer Schnautze. Die Zähne stehen in Alveolen, sind 3‴ lang und ⅔‴ breit, und der Spener'sche Kopf zeigt nach Owen 18/16 konisch spitze Zähne. Der Hals wie bei *Pterodactylus* besonders lang, hat aber nur sieben Wirbel, und die fehlenden Querfortsätze scheinen durch verknöcherte Muskelsehnen vertreten zu sein; die Schwanzwirbel sollen wie bei *Rhacheosaurus* von Solnhofen gespaltene sehr hohe Dornfortsätze haben, die Wirbelkörper überhaupt biconcav sein. Am Hinterfusse zeigen die fünf Zehen 2, 3, 4, 5, 4 Phalangen, obgleich ein genaues Zählen nicht gut möglich sein mag, so sind es doch bestimmt fünf Zehen, während Crocodile deren nur vier haben. Gegenbaur (Jahrb. 1865. 59) glaubte in den Handwurzelknochen noch Hinneigung zu den Salamandrinen zu erkennen. Hautschilder nicht bekannt. Die berechnete Totallänge beträgt etwa 5—6′. Wenn man bedenkt, wie schwierig an diesen so dürftig erhaltenen Stücken scharfe Kennzeichen sich wahrnehmen lassen, so ist Cuvier's Ausspruch, dass sie sich von Monitoren kaum unterscheiden lassen, für die ältesten aller Saurier sehr beherzigenswerth! Besonders interessant ist das grösste beim Dresdener Museumsbrande entstellte Stück (Meyer, l. c. Tab. 6), weil es auf dem Rücken liegend im Heiligenbein deutlich drei verwachsene Wirbel mit dicken Querfortsätzen zeigt. Meyer (Jahrb. 1857 pag. 104) hat es nachträglich als *Parasaurus Geinitzi* geschieden. Nicht minder wichtig wegen seines hohen Alters ist *Phanerosaurus Naumanni* Mey. (Palaeontogr. VII. 248) aus dem Rothen Todtliegenden über dem productiven Steinkohlengebirge von Zwickau, wenn auch nur ein Wirbelsäulenstück aus der Beckenregion. Dagegen scheint *Basileosaurus Freyi*

im Buntsandstein von Riehen bei Basel (Jahrb. 1881 I Refer. 278) noch mit *Proterosaurus* grosse Verwandtschaft zu haben.

Thecodontosaurus hat Riley die 1836 bei Bristol im Dolomiticconglomerat entdeckten Reste genannt. Der Name soll auf die eingekeilten Zähne anspielen, die in getrennten aussen und innen von der Kieferwand geschützten Alveolen stehen. Zwar bemerkt Owen (Odontography pag. 266), dass bei den lebenden Monitoren schon etwas Aehnliches angedeutet sei, indem die Zahnwurzeln aus flachen Concavitäten sich erheben, auch ist bei den fossilen der innere Kieferrand ein wenig niedriger als der äussere, immerhin muss aber das Merkmal sehr hervorstechen, da Owen das Thier an die Spitze seiner Thecodonten stellt. Jeder Unterkiefer hat etwa 21 Zähne. Die Zähne sind comprimirt, vorn und hinten mit einer scharfen feingezackten Kante, nach der Wurzel hin schnüren sie sich etwas zusammen, die Zahnung hört auf und der Umriss wird mehr rundlich. Die Kronenspitze ein wenig nach hinten gebogen, die Keimhöhle offen (Cölodont). Heiligenbein dreiwirbelig. Doppelköpfige Rippen (Crocodilinercharakter), Wirbel biconcav und oben stark vertieft, so dass das Rückenmark sich über jedem Wirbelkörper kugelförmig ausdehnte. Leider kommen die Reste nur zerstreut vor, was das Zusammengehörige schwer ermitteln lässt. Gross waren die Thiere ebenfalls nicht. *Palaeosaurus* nannte Riley vereinzelte Zähne eines zweiten Geschlechts. Uebrigens war das Alter nie ganz sicher, und da es Etheridge (Jahrb. 1870. 1011) jetzt zum Keuper gestellt wissen will, so verlieren die sparsamen Funde wesentlich an Interesse.

Vergleiche auch *Palaeosaurus Sternbergii* (Sphenosaurus H. v. Meyer, Fauna Vorw. II Tab. 70) aus einem rothen Sandsteine Böhmens (Fitzinger, Annal. des Wiener Museums 1837); *Rhopalodon* Fisch. und *Deuterosaurus* Eichw. aus dem permischen Zechstein haben comprimirte feingesägte Zähne, biconcave Wirbel, und Zähnchen auf den Flügelbeinen (Bronn's Jahrbuch 1850 pag. 847).

Telerpeton Elginense Mantell (Quart. Journ. geol. Soc. 1852 VIII. 100) aus dem feinkörnigen Sandstein bei Elgin in Murrayshire, wo er mit *Stagonolepis* und *Hyperodapedon* vorkam, hat man lange für die älteste Echse gehalten, weil das Lager zum Oldred in das obere Devon gestellt wurde, wogegen sich jedoch bedeutende Bedenken pag. 172 erhoben. Später fand man noch weitere undeutliche Abdrücke Tab. 12 Fig. 14 (Quart. Journ. geol. Soc. 1867 XXIII. 78), worunter ein 39 mm langer und 24 mm hoher Schädel auf Acrodonten hinzuweisen scheint. Von besonderem Interesse war jedoch der linke Hinterfuss Tab. 12 Fig. 14. F mit seinen fünf Zehen, deren Phalangenzahl von innen nach aussen 2, 3, 4, 5 ganz wie bei lebenden beträgt, nur scheint der äussere mit seinen zwei Phalangen eine merkwür-

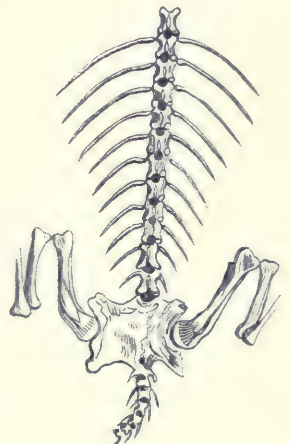


Fig. 59.

dige Ausnahme zu machen. Leider war die Erhaltung zu schlecht, die Knochen fielen von dem harten Gestein wie Pulver ab, doch kann man die Umrisse des linken Beckens B und der rechten Scapula s nebst dem Coracoideum c noch im Gestein verfolgen; die $2 + 2 = 4$ Vorzähne sind bei Z skizzirt.

β) Lacerten der Trias.

Im Buntensandstein, Muschelkalk und Keuper findet man zwar nicht häufig aber doch hin und wieder comprimirte Zähne, deren Schneide vorn und hinten in der Kronengegend feingekerbt ist, solche Kerbungen sind den Meersauriern und Crocodilen fremd, denn wenn letztere auch Andeutung von Schneide haben, so fehlt doch die Kerbung.

Cladyodon Ow. (Odontogr. Tab. 62 A Fig. 4) aus dem Newred (Lettenkohle?) von Warwick (κλαδεύω abschneiden) ist ein 15‴ langer, 5‴ breiter, 2‴ dicker Zahn, wie eine Hippe nach hinten gebogen, an der Wurzel ein wenig zusammengezogen, bis wohin die Kerben nicht reichen. Sie kommen mit den Mastodonsaurierresten jener Gegend zusammen vor.

Bemerkenswertherweise liegen auch in der Lettenkohle von Gaildorf mit dem dortigen *Mastodonsaurus giganteus*, und zu Bibersfeld bei Hall in derselben Formation ganz die gleichen Zähne, theils grösser theils kleiner als die englischen Tab. 12 Fig. 19. 20. Bei Hoheneck Fig. 21 unweit Ludwigsburg finden sie sich in einem Kalke, der ebenfalls über dem dortigen Lettenkohlensandsteine seinen Platz einnimmt. Die Kerbungen gehen auf der convexen Seite der Schneide nicht so weit hinab als auf der concaven. Den Zähnen nach zu urtheilen müssen die Thiere eine stattliche Grösse, mehr als 20′ Länge, erreicht haben. Es kommen in allen diesen Bildungen auch ausgezeichnete Meeressaurier vor, doch ist es nicht möglich, sicher zu unterscheiden, was einem oder dem andern von den nicht gut erhaltenen Knochen angehören möge. Plieninger hat aus den Zähnen wieder ein Geschlecht *Smilodon crenatus* (σμίλη Hippe) gemacht (Jahreshefte 1846 II pag. 152 Tab. 3 Fig. 9—12), ja später den Namen abermals in *Zanclodon*, ζάγκλον Sichel (Jahresh. 1846. II pag. 248) umgeändert. Aber unter

Zanclodon laevis Tab. 13 erwähnte Plieninger (Württ. Jahresh. 1847 III. 207) zuerst eines Fundes aus der obersten Region des Keupers, wo die Riesenechse weit über dem Stubensandstein im rothen Thone einen förmlichen Horizont bildet. Bei der nähern Darstellung (Jahresh. 1849. V. 172) wird das Skelet ohne Kopf zum *Belodon Plieningeri* gestellt, und Meyer (Fauna der Vorwelt II pag. 149) folgt dieser Wandlung. Die Knochen sind in eigenthümlicher Weise geborsten und aufgequollen, was sie äusserlich sehr kenntlich macht, aber die Formbestimmung erschwert: das Exemplar im Stuttgarter Naturalienkabinet zählt 38 Wirbel im Schwanze, zusammen etwa 8 Pariser Fuss lang, die letzten Wirbelkörper sind $1\frac{1}{2}$″ lang und $\frac{3}{4}$″ dick; die ersten dagegen $2\frac{1}{2}$″ lang und auf der Gelenkfläche 4″ breit, verengen sich in der Mitte bedeutend; die mittlern Schwanzwirbel dagegen, $2\frac{1}{2}$″ lang und $1\frac{1}{4}$″ auf der Gelenkfläche breit, erinnern in ihrem Habitus

an Gavialwirbel. Andeutungen von Sparrenknochen findet man erst am 18ten Schwanzwirbel, doch lässt die Art der Erhaltung keine Sicherheit zu. Wie bei allen Lacerten besteht das Heiligenbein aus zwei Wirbeln, deren kräftige Querfortsätze vom Wirbelkörper ausgehen, und die dem Becken zum Ansatz dienen. Der grösste Wirbelkörper vor dem Heiligenbeine ist $3\frac{1}{2}$ " lang, und auf der Gelenkfläche 4 " breit, in der Mitte aber ebenfalls wohl bis auf die Hälfte der Dicke eingeschnürt, 17 Wirbel (das Heiligenbein mit eingerechnet) messen 6' 10". Dann sind noch 5 mit schmächtigen Körpern vorhanden, aber von 1' 10" Gesammtlänge, die Reiniger mit Recht als Halswirbel betrachtet; demnach musste der Hals ungewöhnlich schlank und dünn sein, was zugleich einen kleinen Kopf voraussetzen würde.

Die 38 + 17 + 5 = 60 Wirbel messen $16\frac{2}{3}$' in der Gesammtlänge Da wir aber im Durchschnitt 50 Wirbel auf den Schwanz und 30 auf Hals und Rücken bei Lacerten rechnen können, so dürfte wahrscheinlich noch eine bedeutende Zahl fehlen. Die Wirbelkörper sind alle biconcav, die festverwachsenen Wirbelbogen haben hohe breite Dorn- und Querfortsätze. Die Rippen Tab. 13 Fig. 12 waren vorzugsweise zweiköpfig. Die Extremitäten deuten durchaus auf Landsaurier hin, sie haben rundliche Mittelfussknochen und Phalangen mit markirten Gelenkköpfen, einzelne Krallen werden 3—4 " lang, und eine vertikale Leiste theilt ihre Gelenkfläche in zwei Hälften. Das Femur 2 Pariser Fuss lang hat unten zwei dicke Gelenkknorren von etwa 8 " Gesammtbreite, der obere Gelenkkopf tritt wie bei Lacerten nicht recht heraus, dagegen scheint der grosse Trochanter fast wie bei *Rhinoceros* hervorzustehen. Würde man die Dimensionen des *Monitor* zu Grunde legen, so käme man auf 36'! Die Tibia mit dreiseitiger reichlich 6" breiter oberer Gelenkfläche misst 20" in der Länge. Der etwa 15" lange Oberarm breitet sich an beiden Enden aus, oben aber viel mehr als unten, doch kann man die Grube für das Olekranon unten an der Hinterseite noch gut erkennen. Auch die Vorderfuss- und Vorderarmknochen neigen sich bei bedeutender Länge an den Enden zum Breitlichen, und an der Handwurzel fällt wie bei den Lacerten das auffallend grosse rundliche Os pisiforme auf. Das Brustbein gleicht einer 20" langen und 10" breiten Knochentafel, an der vorn die Coracoidalknochen kräftig hervorstehen, das Becken gabelt sich vorn und hinten, die vordere Gabel viel kleiner als die hintere, auch bei Lacerten findet sich eine solche Gabelung angedeutet. Ohne Zweifel gehören wohl die stark comprimirten feingekerbten Zähne Tab. 13 Fig. 4, denen des *Cladyodon* zum Verwechseln ähnlich, zu diesem Thier; die grossen sind wie eine Hippe gebogen. Auch um Tübingen haben sich vollständigere Reste gefunden, wo sie zwar schon lange bekannt (Sonst und Jetzt), aber erst durch die Aufmerksamkeit des Hrn. Revierförsters Pfizenmayer so recht aufgedeckt wurden. Das beste Exemplar stammt aus dem rothen Mergel der Jächklinge bei Pfrondorf Tab. 13 Fig. 5—13. Leider fehlt noch der Schädel, welcher nach der Grösse des Atlas und Epistropheus (zusammen 0,1) zu schliessen klein sein musste. Der Atlas a Fig. 5 bildet nur ein unbedeutendes Körperstück am Epistropheus e, dessen hinterer Gelenkfortsatz einen breiten

tiefen Trichter t hat. Am schlanksten scheint der vierte Halswirbel Fig. 6, 0,12 m lang, an den Enden kaum 0,045 m dick, in der Mitte sogar blos 0,023 m. Seitlich nach vorn sind die Ansatzflächen für die Halsrippen sehr deutlich. Mindestens 10 Halswirbel von etwa 1 m Länge darf man annehmen. Ihre Körper sind hinten viel stärker concav als vorn, was von den Rückenwirbeln nicht mehr gilt, die im Verhältniss kräftiger und kürzer nach hinten schnell an Grösse zunehmen: Fig. 7 0,08 m lang und 0,06 dick dürfte einer der hintersten Halswirbel sein; dagegen ist der letzte Rückenwirbel Fig. 8 vor dem Heiligenbeine 0,1 m dick, und bis zum Dornfortsatz 0,21 hoch, Querfortsätze kurz, weil sich noch die letzte Rippe r mit dem Tuberculum ansetzt, wie der kleine Rest zeigt, so dass kein eigentlicher Lendenwirbel da war. Das Darmbein Fig. 9 setzt sich nur an zwei Wirbelkörper. Der lange Fortsatz nach vorn dick zum Ansatz des Schambeins Fig. 10, das einen langen schmalen Stiel hat, der sich vorn schippenförmig ausbreitet. Beide Schambeine berührten sich vorn zu einem völligen Schluss des Beckens, wie bei Säugethieren. Der kurze senkrecht absteigende Ast zeigt eine Gelenkfläche für das Sitzbein. Am schlanken runden Femur Fig. 11 zeichnet sich wie bei Pachydermen der breit hervorragende dritte Trochanter t aus, und die Markröhre m ist auffallend gross. Das Schulterblatt Fig. 13 wie bei Crocodilen einfach ruderförmig. Dagegen bilden die Coracoideenknochen wieder ausgezeichnete Flügel, deren äusserer dicker Rand gerade gestreckt hinausläuft, der innere scharfe biegt sich dagegen stark muldenförmig ein, so dass die Linie der Symphyse einen Haken schlägt. An der Weihersteige bei Bebenhausen wurde ein Humerus gegraben von 2¼ Pariser Fuss Länge und von 10" Durchmesser an beiden Kopfenden. Die grössten flach biconcaven Wirbel sind 4" lang, an den Gelenkflächen 5¾" breit, in der Mitte bis auf 2¼" zusammengeschnürt! Ein vollständiger Mittelfinger mit 4 Phalangen misst reichlich 21", wovon die Hälfte auf den Mittelhandknochen fällt, der an seiner hintern Gelenkfläche 5" hoch und 3" breit ist. Schon ein einziger Krallenphalange (pag. 181) kann beweisen, bis zu welcher Riesengrösse es die Landechsen am Ende der alten Süsswasserbildungen in Schwaben brachten, namentlich wenn man noch den Hornschuh hinzu denkt, der den Knochen decken musste. Besonders gut und mannigfaltig kommen sie am Neckarrande bei Schwenningen vor, wo ich sie dem Uhrfabrikanten Herrn Burk danke. Wahrscheinlich gehört Rütjmeyer's *Gresslyosaurus ingens* (Jahrb. 1857), von Gressly in Baselland entdeckt, hierhin. Auch *Dimodosaurus Poligniensis* im obern Keuper von Poligny (Jura) in grosser Menge und gleicher Grösse gefunden, dürfte aus demselben Horizonte sein (Compt. rend. LIV. 1259). *Plateosaurus Engelharti* Meyer (Fauna Vorw. Muschelk. pag. 152) aus dem obern Keuper von Heroldsberg bei Nürnberg war wenigstens ein ähnliches Riesenthier. Auch Owen (Palaeontology pag. 286) hält den *Scelidosaurus* aus den „obern Gliedern des untern Lias" von Dorsetshire für den grössten bis dahin gefundenen Landsaurier, wie der vierzehige Hinterfuss des *Sc. Harrisonii* von 1,15 m Länge beweist (Palaeontogr. Soc. 1862 XIII tab. 10).

Tiefer als *Zanclodon* liegt neben *Phytosaurus* im Weissen Keupersandstein von Aixheim noch ein Echsenartiger *Teratosaurus Suevicus* (*τέρας* monstrum) Meyer (Palaeontogr. VII. 258 tab. 45). Seine breiten comprimirten am Rande gekerbten Zähne Tab. 14 Fig. 4—6 sind charakteristisch, nur sind die langen säbelförmigen darunter Fig. 6 sehr zerbrechlich. Merkwürdig ist die typische Aehnlichkeit mit einem Kieferstück aus dem Newred von Prinz Edward's Eiland, welches Leidy (Journ. Acad. of Nat. Scienc. 2 ser. vol. II tab. 33) wegen der Höhe des Kiefers *Bathygnathus borealis* nannte. Zähne kamen auch im englischen Newred von Warwickshire vor (Quart. Journ. XXVI tab. 3 fig. 11).



Fig. 69. Krallenphalange von Zanclodon laevis.

γ) Lacerten der Jura- und Wälderformation.

Man begreift darunter hauptsächlich Owen's *Dinosauri* (*δεινός* furchtbar). Wenn auch früher ihre Grösse übertrieben wurde, so befinden sich doch unter ihnen immerhin die riesenhaftesten Formen. Sie halten eine Mitte zwischen Crocodilen und Lacerten: ihre Zähne sind, wenn auch unvollkommen, eingekeilt, auch finden sich nie am Gaumen; ihre Füsse plump, daher fasste sie Meyer schon früher unter dem gemeinsamen Namen *Pachypoda* zusammen; das Heiligenbein besteht aus fünf mit einander verwachsenen Wirbeln, statt der zwei bei lebenden; die Querfortsätze, an welche sich das Darmbein setzt, sind an die Stelle gerückt, wo je zwei Wirbelkörper mit einander verwachsen, daher müssen die Löcher für die obern Nerven über

der Mitte der Wirbelkörper ihre Stelle einnehmen. Manche suchen darin eine höhere den Vögeln und Säugethieren verwandtere Organisation, und stellen sie über die Crocodile. Der Bogentheil verwächst sehr innig mit dem Wirbelkörper, und die vordern Rippen haben zwei Köpfe (capitulum und tuberculum), die Extremitätenknochen grosse Markröhren, Kämme und Leisten, namentlich ist am Hinterfuss ein dritter Trochanter, wie bei Pachydermen. Viele dieser Eigenschaften stimmen noch mit *Zanclodon*.

1) *Megalosaurus Bucklandi* Tab. 12 Fig. 7 Mant. wurde 1818 von Buckland im Greatoolite von Stonesfield entdeckt (Geol. Transact. 2 ser. vol. I tab. 40—44). Die säbelförmig gekrümmten Zähne sind nach Art der Monitoren an den schneidigen Rändern fein gezähnt. Das Bruchstück eines Unterkiefers zeigt, dass sich der äussere Kieferrand über den innern 1″ hoch emporhebt (Lacertencharakter). Der innere Rand daran ist ausgezackt, und von der Mitte der sich dreieckig erhebenden Zacken laufen die Knochenlamellen aus, welche die Alveolen der Zähne von einander trennen, auch haben die Zähne eine grosse Keimhöhle. Der Unterkieferast deutet auf eine gestreckte schmale Schnautze hin, denn obgleich 1′ lang zeigt er doch keine bemerkenswerthe Krümmung. Die Zahnsubstanz besteht aus sehr feinen dichtgedrängten Kalkführenden Röhren. Es kommen Zahnkronen von 2″ Länge vor, bei Monitoren von 4½′ sind dieselben 2¼‴, darnach wären die Thiere 50′ lang geworden! Achtzehn Zoll lange Dornfortsätze der Rückenwirbel (Owen, Palaeontogr. Soc. 1855 tab. 19), woran sich wie bei Säugethieren starke Nackenbänder ansetzen mussten. Der Oberschenkel erreicht auch 2½′ Länge, hat einen Gelenkkopf, Trochanter und unten zwei sehr ausgebildete Gelenkknorren. Die grosse Markröhre mit Kalkspath gefüllt. Mit *Monitor* verglichen gäbe das ein Thier von 45′. Merkwürdig ist ein Ammonitenartig gekrümmtes Knochenstück, das Cuvier als Coracoideum deutete, 16mal grösser als bei *Monitor*, das gäbe ein Thier über 70′ (Owen, Palaeontogr. Soc. 1856 tab. 6). Die Wirbelkörper sind biconcav und länger als breit. Vom Heiligenbein existiren drei Exemplare mit fünf verwachsenen Wirbeln (eines davon aus dem Tilgateforste). Nimmt man alles zusammen, so wird man nicht wesentlich irren, wenn man dem Thiere eine Grösse von 40—50′ beilegt. Es wäre sehr auffallend, wenn die Reste aus dem Forste von Tilgate (Wälderformation) wirklich der gleichen Species angehörten, wie die Engländer allgemein behaupten. Wie grosse Landsaurier von unten nach oben durchgehen, mag nebenstehender Phalanx aus dem Oxfordthon von den Vaches noires in der Normandie, 0,15 m lang und 0,096 m breit, beweisen. Neuerlich will sie Hulke zum *Poekilopleuron* pag. 166 stellen.



Fig. 61.

2) *Dakosaurus maximus* Tab. 14 Fig. 1—3 (δάκος Beisser) Jura pag. 785, *Megalosaurus* von Schnaitheim (Flözgebirge Würt. pag. 493). Bedeutend höher gelagert als die englischen werden im obern Weissen Jura Deutschlands und angrenzender Länder riesige Zähne erwähnt, die mit

Megalosaurus die grösste Verwandtschaft bieten, aber viel weniger comprimirt sind. Meyer hat bereits ähnliche als *Brachytaenius perennis* (Münster, Beiträge V Tab. 8 Fig. 2) aus dem Weissen Jurakalke von Aalen abgebildet. Nirgends kommen jedoch Zähne in grösserer Zahl vor als in den Oolithen des obersten Weissen Jura von Schnaitheim an der Brenz. Die

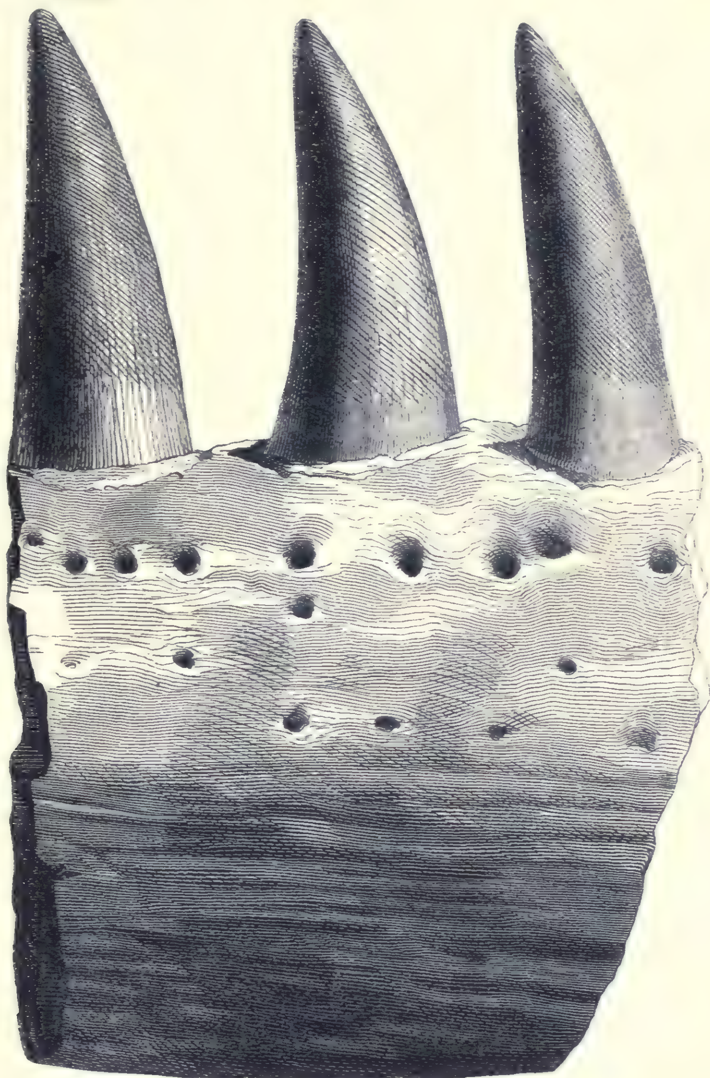


Fig. 62. Dakosaurus maximus.

zuweilen mehr als 2″ langen Kronenspitzen sind ziemlich comprimirt, und auf der schneidigen Vorder- und Hinterseite kaum sichtbar gezähnt. Bei manchen geht die Schneide auf der Vorderseite nicht so weit hinab als auf der Hinterseite, schon ihr zerstreutes Vorkommen weist darauf hin, dass sie eingekeilt waren. Dafür spricht weiter bei allen die sehr grosse Keimhöhle und der wohl erhaltene Wurzelrand. Letzterer endigt aber nicht

schneidig, sondern mit breitlicher Fläche, auch ist die Cementlage unterhalb dem Aufhören der Schmelzschicht nicht sehr hoch. Man darf daraus wohl schliessen, dass die Zähne nicht tief eingekeilt waren, lange nicht so tief als bei Crocodilen, was den Thieren immerhin eine niedere Stellung anweist. Ein Kieferstück mit vier zerbrochenen Zähnen aus dem Weissen Jura ζ von Ulm (Jahresh. 1849. 252 Tab. 1 Fig. 7) zeigt die eingekeilte Stellung. Plieninger (Jahresh. 1846. 150 Tab. 3 Fig. 2) nannte sie *Geosaurus maximus*. Man kann bei Schnaitheim wohl drei Species unterscheiden, von diesen dürfte die grösste den englischen noch an Grösse um ein Gutes übertroffen haben, wenn anders man nach den Zähnen schliessen dürfte. Knochenstücke sind zwar auch schon manche gefunden, doch leider meist sehr abgerieben. Herr Wood Mason (Quart. Journ. 1869 XXV. 218) bildete genau dieselben Zähne aus dem Kimmeridge Clay der Shotover Hill ab, während Hulke (l. c. pag. 390) einen Kiefer aus der Kimmeridge Bay minder glücklich mit Cuvier's zweitem Gavial von Honfleur (*Steneosaurus*) identificiren möchte. Wie prachtvolle Zähne vorkommen mag Tab. 14 Fig. 1 aus Weissem Jura ζ von Steinheim beweisen, der sich bis an den Wurzelrand erhielt, wie eingekeilte Zähne vorzukommen pflegen, aber der schneidige Rand bleibt noch gekerbt (x vergrössert), man kann ihn *Dakosaurus gracilis* heissen, da die Zähne zierlicher sind als der ältere *maximus*. Uebrigens kommen auch bei diesem gar manche Verschiedenheiten vor, wie schon die beiden Bilder Tab. 14 Fig. 2 und 3 beweisen.

3) *Iguanodon* Tab. 12 Fig. 9 Mantell aus der Wälderbildung vom Tilgate Forest bei Cuckfield in Sussex. Das Thier weicht von allen bekannten Sauriern wesentlich ab, und war nach seinen abgekauten Zähnen zu urtheilen ein Pflanzenfresser. Diese Zähne haben eine spatelförmige Gestalt, indem sich die mit Cement bedeckte Wurzel zu einem rundlichen Stiele verengt, auf welchem die breite schmelzfaltige Krone emporsteht, die auf ihrer hintern und vordern Seite ziemlich grobe Randkerben zeigt. Mantell (Philosoph. Transact. 1847 tab. 16) hat einen ganzen Unterkiefer von 19″ Länge abgebildet, und den Unterschied zwischen Ober- und Unterkieferzähnen nachgewiesen, den man lange nicht kannte. Hiernach biegen sich die Oberkieferzähne mit ihrer Kronenspitze nach innen, die des Unterkiefers nach aussen; oben ist aussen die Schmelzlage dicker und runzliger, unten dagegen innen, bei beiden also auf der convexen Seite dicker als auf der concaven. Beim Abkauen steht daher die dicke Schmelzschicht kantig hervor, und wirkt wie eine Schneide, weil die dünne Schmelzschicht schneller abgenutzt wird. Die Kaufläche ist ziemlich breit, und geht nach dem Gesagten wie bei Wiederkäuern von aussen unten schief nach innen oben. Die Zähne halten in Beziehung auf ihre Befestigung im Kiefer eine Mitte zwischen Pleuro- und Thecodonten: sie sind blos aussen durch eine hohe Kieferwand geschützt, an der sie aber nicht anwachsen, innen werden sie unmittelbar vom Fleische begrenzt, doch gehen vom Aussenrande des Kiefers Querscheidewände ab, welche besondere innen offene Alveolarräume für die einzelnen Zähne absondern. Die Schmelzfalten, deren wir auf convexer Seite 2—3

finden, dringen nicht tief in die Zahnsubstanz ein. Da die Krone 2" lang, 5/4" breit und über 1/2" dick wird, so bietet der angekaute Zahn eine bedeutende Malmfläche dar, und solcher Zähne sind nach der MANTELL'schen Kieferhälfte zu urtheilen wenigstens 20 in einer Reihe gestanden. MANTELL in seiner letzten Abhandlung über dieses so vielgenannte Thier der Wälderbildung (Phil. Transact. 1849 pag. 284) zeigte, dass man ausser dem Schädel, Brustbein, Vorderarm und Hand alle Theile kenne. Was die Wirbelsäule betrifft, so haben die Halswirbel vorn am Wirbelkörper eine starke Convexität und sind nur hinten concav (opisthocöl), was selbst OWEN noch verleitete, daraus einen besondern *Streptospondylus major* (στρεπτός gedreht) zu machen. Dr. MELLVILLE zeigt in der angeführten Abhandlung mit schlagenden Gründen, dass das nicht der Fall sei. Die Wirbelkörper 5 1/4" lang und 4 3/4" breit gehören ohne Zweifel zu unserm Reptil, von dem man sonst die Halswirbel gar nicht, während man am *Streptospondylus* immer diese nur kennen würde. Bei den ersten Rückenwirbeln, deren Körper so lang als breit sind, nimmt die vordere Convexität immer mehr ab, und an den hintern sinkt sie zu einer planen Fläche herab; OWEN habe nochmals aus letztern ein neues Geschlecht *Cetiosaurus brevis* und *brachyurus* gemacht! Ein prachtvolles Heiligenbein (l. c. Tab. 26) mit 5 anchylosirten Wirbeln und 5 Querfortsätzen auf der Grenze je zweier verwachsener Wirbelkörper, an welchen das rechte Darmbein sich noch befestigt zeigt, erreicht die Länge von 14". Auch viele Schwanzwirbel sind bekannt. Der Femur erreicht 4' 5" Par. Länge mit 2' Umfang, sein grosser Trochanter steht in der Mitte der Röhre hinaus. Selbst die Tibia misst 3' 10" Par. Fast der ganze (Hinter)Fuss ist bekannt. Während die Röhrenknochen den Monitoren und Lacerten im Allgemeinen gleichen, war der Fuss selbst plump dreizehig (Owen, Palaeontogr. Soc. 1856 Suppl. tab. 1) mit sehr kurzen Vorderphalangen. Ein Mittelfussknochen ist zweimal so breit als vom Elephanten, 6" lang und 6 Pfund schwer; eine Klauenphalange 5" lang, und am Gelenkende 3" breit. Letztere ist viel stumpfer als beim *Zanclodon*, und von kegelförmiger Gestalt. Die Vorderfüsse waren schlanker und kleiner, ein Humerus misst 2' 10". Das Schulterblatt ohne Acromium, das Coracoideum kurz und breit, und das Schlüsselbein unten mit einem dreizackigen Ende. Die Zwischenkiefer zahnlos.

Diesen merkwürdigen Saurier hat man lange für das grösste Amphibium der Erde gehalten, und schloss etwa folgendermassen: zunächst kam es darauf an, ein nach seinen Grössenverhältnissen bekanntes Thier zu ermitteln, was ihm möglichst nahe steht. Dafür hielt der Entdecker MANTELL den Leguan (*Iguana*), der in den Wäldern des heissen Amerika's lebt. Nicht nur die Zähne haben bei dieser 5' langen Baumagame einen ähnlichen Bau Tab. 12 Fig. 13, sondern es hat sich namentlich ein etwa 4" langes und an seiner Basis 3" breites Horn gefunden, das lebhaft an die Stirnhörner von *Iguana cornuta* erinnerte, aber freilich nach OWEN eine Krallenphalange ist. Setzt man nun den Fall, dass das fossile Thier etwa die Dimensionen des *Iguana* gehabt habe, so würde man bei Zugrundlegung

der Tibia etwa auf 55′, des Femur auf 75′, des Hornes auf 90′, endlich der grössern Zähne sogar auf 100′, im Mittel von allen vier auf 80′ kommen. Dabei muss man freilich bedenken, dass der Schwanz daran den wesentlichsten Antheil hat, denn er beträgt wenigstens $^3/_5$ von dieser Länge. Nun hat sich aber aus spätern Erfunden gezeigt, dass der Schwanz zwar ausserordentlich hoch, aber dagegen viel kürzer sein musste. Man schliesst dies aus den Dimensionen der Schwanzwirbel, deren Fortsätze und Sparrenknochen ausserordentlich lang und deren Querfortsätze kurz sind. Owen gibt daher den grössten Thieren nur eine Länge von 28′, wovon auf den Kopf 3′, auf die Wirbelsäule 12′ und auf den Schwanz 13′ kommen. Die Masse des plumpen Körpers muss dennoch alle andern, selbst die grössten Ichthyosauren nicht ausgenommen, an Schwere übertroffen haben, denn die grössten Femure vom *Megalosaurus* erreichen nur die Hälfte der Dicke. Vergleiche auch Owen (Monograph. of the fossil Reptilia in der Palaeontogr. Soc. seit 1854 etc.).

Die Zahl der Bruchstücke, welche in den Kalksteinen von Tilgate Forest gefunden sind, ist ausserordentlich bedeutend, man fand nicht blos viele Hundert Zähne und Knochen aller Art, sondern Tylor (Quart. Journ. XVIII. pag. 248) bildet auch die dreizehigen Fährten von 2′ Länge aus den sandigen „Tilgate Beds“ von Hastings ab. Mantell rechnete schon 1841, dass ihm seit 20 Jahren die Reste von wenigstens 70 Exemplaren durch die Hand gegangen seien, und darunter Individuen in allen Grössen, von wenigen Zollen, kaum aus dem Ei entschlüpft, bis zu der erwähnten Riesengrösse. Das vollkommenste Stück fand sich bei Maidstone im Kentishrag, ein Kalklager, was unmittelbar über dem Wäldergebirge gelegen jetzt zum Neocomien gerechnet wird. Auf dem Continente kennt man von diesem Riesensaurier keine Spur. Dagegen wurde im Kimmeridge Clay von Cumnor bei Oxford ein *Iguanodon Prestwichii* (Quart. Journ. 1880 XXXVI. 433) gefunden mit ähnlichem Gebiss aber einfacherer Zahnserratur, und weniger denn fünf Wirbel im Heiligenbein. Auch der kleine *Echinodon Becclesii* Ow. (Palaeontogr. Soc. 1858 pag. 35) aus dem Purbeckkalk scheint ein Vorläufer jenes gewaltigen Thieres gewesen zu sein, so ähnlich sind die Zähne. Ein späterer Nachzügler scheint *Ig. Suessii* Bunzel (Abh. Geol. Reichsanst. Wien 1871 V. 8) aus den Gosauschichten von Wiener-Neustadt zu sein, den Seeley (Quart. Journ. XXXVII. 624) wegen der gestreckten Unterkieferspitzen zum *Mochlodon* erhob.

4) *Hylaeosaurus* Tab. 12. Fig. 8 Mant. die Waldechse, begleitet *Iguanodon*, wurde aber erst zehn Jahre später 1832 im Tilgateforst entdeckt. Die Zähne sind schaufelförmig, an der Wurzel stark eingeschnürt, oben erhalten sie durch das Abkauen eine Querkante, von welcher die Kaufläche schief nach vorn und hinten abfällt. Sehr länglich gebildete Wirbelkörper wie bei Crocodilen. Viele Rippen haben zwei stark gegabelte Köpfe. Auch ein aus vier Wirbelkörpern verwachsenes Heiligenbein kennt man, was wahrscheinlich dieser Waldechse angehört. Sie hatte etliche Hautpanzer, und rundliche Platten von 1—3″ Durchmesser mit einer Erhöhung in der Mitte (Phil. Transact. 1841 tab. 10 und 1849 tab. 32), welche ohne Zweifel auf

dem Rücken standen. Auch kommen gleichzeitig Stachelknochen vor, die wahrscheinlich, wie bei der zu den Baumagamen gehörenden *Cyclura carinata*, längs der Wirbelsäule ihren Platz hatten. Auch die Länge dieses Thieres berechnet MANTELL auf 20—30'.

Später hat MANTELL nach einem Oberarmknochen von 4½' Länge, 31" Umfang am Unterrande, und mit 3" weiter Markröhre einen *Pelorosaurus* (πέλωρος ungeheuer) gemacht, und berechnet darnach die Länge des Thieres auf 81' und 10' Umfang. OWEN (Palaeontogr. Soc. 1857 tab. 11) lieferte dazu einen Schwanzwirbel sammt dem Bogen von 16", Wirbelkörper allein 8" hoch, 7⅓" breit, aber nur 3¾" lang. Andere solche kurze Wirbel stellte derselbe zum *Cetiosaurus*.

Von vorstehenden Dinosauriern abgesehen kennt man auch wahre Lacerten mit aufgewachsenen Zähnen im Solnhofer Schiefer.

Lacerta gigantea Tab. 12 Fig. 15. 16 SÖMM., *Geosaurus* CUV., wurde 1816 im sogenannten Meulenhard bei Daiting zwei Stunden südlich Monheim gefunden, und von SÖMMERING (Denkschr. Akad. Münch. 1816 Bd. 6) abgebildet und beschrieben. Auf den ersten Anblick haben die Zähne zwar grosse Aehnlichkeit mit denen des Schnaitheimer *Megalosaurus*, denn sie sind comprimirt und an den Kanten gekerbt, aber an ihrer Wurzel verdicken sie sich bedeutend, sind ohne Keimhöhle, waren also nicht eingekeilt, sondern mit der obern Kante des Kiefers innig verwachsen (Acrodonten), 17 Stück kommen etwa auf eine Kieferhälfte. Ob auch Zähne auf den Flügelbeinen? Der Umriss des Kopfes gleicht den Monitoren, die Augen wie bei den Ichthyosauren durch Knochenplatten geschützt. Die biconcaven Wirbelkörper ähneln denen der Teleosauren, auch das Schambein und Femur. CUVIER schätzte die Länge auf 12—13'. Vergleiche *Cricosaurus* pag. 166.

Lacerta neptunia (*Homoeosaurus*) nannte GOLDFUSS (Nov. Acta Leop. XV. 1 tab. 11) ein kleines 3½" langes Thierchen, mit 5 Zehen vorn und hinten, und kleinen Zähnen auf den Flügelbeinen, das der gründlichste Beschreiber des *Pterodactylus* nicht wesentlich von den bei uns lebenden kleinen Lacerten zu unterscheiden vermochte. Es fand sich bei Monheim und Eichstädt (Jahrb. 1868. 26). Ein etwa 6" langes Exemplar *H. Maximiliani* von Solnhofen liegt in der Sammlung des Herzogs von Leuchtenberg, und möchte wohl derselben Species angehören. Schwanzwirbel durch eine Furche deutlich quergetheilt. Man darf zwar nicht behaupten, dass dieses Geschlecht kleiner Thiere genau der lebenden Lacerte gleiche, das pflegt bei so entfernten Formationen nicht der Fall zu sein, doch bleibt es immer sehr bemerkenswerth, dass die lebenden Formen sich noch bis zu einem solchen Grade den fossilen nähern, dass ein neuer Geschlechtsname nur eine Verwandtschaft verdecken würde, die man im Gegentheil mit scharfen Zügen hervorheben sollte. Auch bei Kehlheim kommen sie vor, und neuerlich in den Kimmeridgebildungen von Ahlem bei Hannover (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1873 Tab. 7). acrodont mit breiten stumpf runzeligen Zähnen.

Atoposaurus MEYER (Fauna der Vorwelt. Lith. Schief. pag. 113, ἄτοπος befremdlich) von Kehlheim und Cirin. Kopf und Zehen kommen auf Lacerten

hinaus, Fusswurzel wie bei Crocodilen. *Ardeosaurus* (l. c. 106) von Eichstädt hat spitzere Schnautze und kürzere Wirbelkörper. *Acrosaurus* (l. c. 116) von dort mit langem Schnabel und sehr schlankem Körper, Zähnchen eigenthümlich spitzig, wie bei gewissen *Acrodus* unter den Fischen. Am deutlichsten ist *Sapheosaurus laticeps* (l. c. 111, σαφης einleuchtend, Piocormus Wagner) von Kehlheim, 13½″ lang und vortrefflich erhalten. Schläfengruben sehr gross, im Scheitel das längliche Loch sichtbar. Die bekrallten Füsse mit 2, 3, 4, 5, ³/₄ Phalangen. Spuren von Schuppen ähnlich dem Leguan. *S. Thiollierei* (l. c. 188) von Cirin erreicht die doppelte Grösse. Alles nur Subgenera.

Dinosauria haben sich im nordamerikanischen Jura in solch ausserordentlicher Menge und Mannigfaltigkeit gefunden, dass sie Marsh (Ann. Mag. of nat. hist. 1882 Bd. 9 pag. 79) in eine besondere Subklasse mit 5 Ordnungen und 14 Familien brachte, die Pflanzen- und Fleischfresser von wenigen Zollen bis 60′ Länge enthält.

1. Ordn. *Sauropoda* Pflanzenfresser, wie Eidechsen plantigrad mit 5 Zehen vorn und hinten. Begreifen Riesenformen aus dem Jura des nordamerikanischen Felsengebirges: *Atlantosaurus immanis* (Amer. Journ. 1878 XV. 241, XVII. 88) mit opisthocölen Halswirbeln hat Sitz- und Schambeine von 1,2 m; ein Femur von 2,5 m Länge und 0,635 m Dicke am Oberende würde nach den Dimensionen der Crocodile auf Thiere von 115′ schliessen lassen! Vier Wirbel im Heiligenbein. Vom 60′ langen *Apatosaurus* (l. c. XIV. 514) hat man alle Skelettheile. Bei dem etwas kleinern *Morosaurus grandis* (l. c. 1878 XVI. 412) wendet sich das Sitzbein direct nach hinten. In Europa gehört *Pelorosaurus, Cetiosaurus* etc. zu der Familie.

2. Ordn. *Stegosauria* (Amer. Journ. 1880 XIX. 253) haben mit der neuseeländischen *Hatteria* allgemeine Aehnlichkeit, ihre Zähne zeigen eine eigenthümliche Cylinderform, Vorderfüsse sehr klein, die Bewegung musste daher hauptsächlich durch die hintern bewerkstelligt werden. Verknöcherte Dermalplatten, zum Theil mit langen Stacheln, wie *Stegosaurus,* der das kleinste Gehirn von allen Landthieren haben soll, Wirbel biconcav, Astragalus mit der Tibia verwachsen. Im englischen Kimmeridge durch *Omosaurus armatus* Ow. (Palaeontogr. Soc. 1875) vertreten. Im Lias von England gehört der riesige *Scelidosaurus,* und im Wälderthon *Hylaeosaurus* dazu.

3. Ordn. *Ornithopoda,* die kleinen Vorderfüsse 5, die hintern dagegen nur 3 Zehen. Ein Postpubis wie bei Vögeln: in Amerika *Camptonotus, Laosaurus* (Amer. Journ. XV. 244) kleine Thiere, deren Phalangen einen Vogelcharakter haben, ähnlich klein ist *Nanosaurus*; in Europa *Hypsilophodon Foxii* Huxley (Quart. Journ. XXVI. 3 tab. 1. 2), welchen Fox für einen jungen *Iguanodon* hielt, sammt dem *Iguanodon,* der nur in Europa bekannt wurde, während in der Kreide von New Jersey *Hadrosaurus* (Jahrb. 1861. 753) mehrere Reihen von Zähnen hat, deren Kaufläche viereckig ist. In den Kreideablagerungen von Colorado beschrieb Marsh (Amer. Journ. 1877 XIV. 87) einen *Titanosaurus montanus,* der hoch auf den Beinen bis 30′ und in der Länge bis 60′ erreicht haben soll.

4. Ordn. *Theropoda.* Fleischfressende Zehengänger mit Greifklauen. Zwischenkiefer gezahnt. In Europa *Megalosaurus*, woran in Colorado sich *Allosaurus* (Amer. Journ. 1877 XIV. 515, XVII. 89). *Creosaurus*, *Coelosaurus* anschliessen. Eine zweite Familie liefert bei uns *Zanclodon.* Eine dritte *Amphisaurus* (Megadactylus polyzelus Jahrb. 1870. 920) mit stabförmigem pubis, fünf Finger vorn und drei hinten, ausserordentlich Vogelähnlich, wozu in England *Palaeosaurus* und *Thecodontosaurus* pag. 177 gehören sollen. Wenn ferner in Amerika *Labrosaurus* zu einer vierten Familie, und *Coeluria* wegen seiner pneumatischen Knochen sogar zu einer besondern Vogelähnlichen Suborder erhoben wurde, so gab bei uns der vielbewunderte

Compsognathus longipes Wagner (Abh. Bayer. Akad. Wiss. Math. Cl. 1863 IX. 94) aus den lithographischen Schiefern bei Kehlheim (κομψός zierlich) von der Grösse einer Katze, mehrere Merkmale, die in ihm ein Verbindungsglied zwischen Eidechsen und Vögeln vermuthen lassen, Huxley's *Ornithoscelida*, deren Becken und Hinterglieder den Vögeln ähnlicher sind als den Reptilien. Der lange Hals und die langen hintern dreizehigen Extremitäten sammt dem Schwanze erinnern sehr an den mitvorkommenden Archäopteryx pag. 133, auch der Femur ist beträchtlich kürzer als die Tibia, dagegen der Vorderfuss kaum halb so lang als der hintere. Huxley (Quart. Journ. 1870 XXVI. 32), der blos drei Gruppen, *Megalosauridae, Scelidosauridae* und *Iguanodontidae*, unterschied, hat sich über die Affinität zwischen Dinosauriern und Vögeln weitläufig ausgelassen. Marsh fügt dagegen noch eine

5. Ordn. *Hallopoda* hinzu, deren hintere dreizehige Füsse besonders zum Laufen geeignet waren, da sie sehr kleine Vorderfüsse hatten, die Metatarsen die halbe Länge der Tibia erreichten, und das Calcaneum weit nach hinten steht.

δ) Lacerten der Kreideformation.

Mosasaurus Hofmanni, Maasechse Tab. 12 Fig. 17. 18 Cuvier (Oss. foss. V. 2 tab. 18. 19). Eine 25′ lange Rieseneidechse aus dem Kalksande der obersten Kreideformation von der Festung St. Peter bei Mastricht. Schon im Jahre 1780 entdeckte der Garnisonschirurg Hofmann einen gegen 4′ langen Schädel in den dortigen weltberühmten Steinbrüchen, die Manche für das grösste Menschenwerk der Erde halten: an der Art der Arbeit und den Inschriften kann man von oben nach unten nach einander die Werke der Römer, Gothen und Spanier noch unterscheiden. Die Befreiung dieses Schädels kostete den Finder viel Mühe und Zeit, aber sie gelang, und im Triumph zog er mit seiner Beute heim. Das erregte den Neid des Steinbruchbesitzers, des Canonicus Godin, dem (gewiss nicht mit Recht) vom Gerichte das Stück wirklich zugesprochen wurde. Dieser liess nun einen schönen Glaskasten machen, und stellte es in seinem Landgute nahe bei St. Peter auf. Als 1795 die republikanischen Armeen der Franzosen heranrückten, schonten sie vorzugsweise dieses Haus des wissenschaftlichen Schatzes wegen. Das merkte der Geistliche und liess das Stück in der Festung ver-

stecken. Aber der Volksrepräsentant Freicine versprach 600 Flaschen Weins, und schon am Morgen darauf brachten 12 Grenadiere den Kopf, und packten ihn sofort nach Paris ein, wo er im Jardin des Plantes aufgestellt, sich jedenfalls in bessern Händen befindet. Godin wurde später entschädigt, aber die Hofmann'schen Erben gingen leer aus. Peter Camper hielt das Thier für einen Cetaceen, Hofmann wenigstens für ein Crocodil, als solches bildete es daher auch Faujas, Commissaire pour les sciences dans la Belgique, à la suite de l'armée du Nord, in seinem grossen Werke (Hist. nat. mont. de Maestricht 1799 tab. 49–52) ab. Doch schon Adrian Camper erkannte den Lacertencharakter. Die unter Leitung Cuvier's verfertigten Modelle finden sich in vielen Sammlungen.

Zähne sind ein wenig comprimirt, zweikantig aber nicht fein gekerbt, nur während des Wachsthums finden sich wie immer innen hohle Räume (Keimhöhlen), doch bei reifen hat sich die Höhle ganz ausgefüllt (Pleodont), die Basis Fig. 17 verdickt sich bedeutend zu einem faserig-knochigen Sockel, der in einer flachen Grube stehend mit der Kantenhöhe der Kiefer verwächst (Acrodont). Die Ersatzzähne entwickeln sich in besondern Alveolen, und dringen auf der Innenseite durch den Sockel des alten oder neben demselben empor. Man zählt im Unterkieferaste 14, in dem des Oberkiefers etwa 11, ausserdem hat aber ein Flügelbein 8 wenn auch viel kleinere Zähne. Obgleich nun die Kopfknochen denen der Monitoren sehr nahe stehen, so entfernen sie sich doch durch diese (sogenannten) Gaumenzähne bedeutend, und treten den Lacerten und Iguanen etc. näher. Cuvier stellt sie daher zwischen *Monitor* und *Iguana;* da aber der Kopf keines dieser beiden 5″ Länge übersteigt, so ist der des fossilen wenigstens 9mal grösser. Den lebenden Sauriern entsprechend sind die Wirbelkörper vorn concav und hinten convex (procoeli), die ersten Rückenwirbel haben untere Dornfortsätze. Nach hinten nimmt die Länge der Wirbelkörper ab, und auffallenderweise haben sie schon von der Mitte des Rückens, wie bei Delphinen, keine Gelenkfortsätze (Processus obliqui) mehr. Der Schwanz musste wegen der Länge der Dornfortsätze und Sparrenknochen sehr hoch, und an einem grossen Theile wegen des Mangels der Querfortsätze sehr schmal sein. Die Sparrenknochen sitzen wie beim Monitor mehr nach der Mitte der Wirbelkörper, an den hintern sind sie sogar nach Art der Fische schon fest mit dem Wirbelkörper verwachsen. Die runden Rippen haben nur einen Kopf, und fehlen wie bei Delphinen schon von der Mitte des Rückens. Cuvier zählt und beschreibt die ganze Wirbelsäule folgendermassen:

Atlas und Epistropheus etwa	—	5″	2‴	Par.
11 Wirbel mit Gelenk-, Quer- und untern Dornfortsätzen	2′	4″	9‴	„
5 Wirbel mit Gelenk- und Querfortsätzen, aber ohne untere Dornfortsätze	—	11″	10‴	„
18 Wirbel blos mit Dornfortsätzen und ohne Gelenkfortsätze	3′	8″	5‴	„

20	erste Schwanzwirbel ohne Sparrenknochen, aber mit Quer- und Dornfortsätzen	3′	8″	5‴	Par.
26	folgende Schwanzwirbel mit 2 Facetten unten für die Sparrenknochen und mit Quer- und Dornfortsätzen	4′	—	1‴	„
44	folgende Schwanzwirbel ohne Querfortsätze, aber noch mit Sparrenknochen und Dornfortsätzen .	5′	1″	—	„
7	Wirbel ohne alle Fortsätze	—	5″	6‴	„

133 Wirbel mit 20′ 9″ Gesammtlänge.

Der Mangel an Gelenkfortsätzen schon von der Mitte der Rückenwirbel an, und der Mangel an Sparrenknochen an den ersten 20 Schwanzwirbeln musste dem Thiere jedenfalls einen von allen lebenden Normen sehr abweichenden Bau geben. Ueber den Bau der Extremitäten weiss man zwar wenig, allein sie scheinen sich doch in dieser Hinsicht nicht sowohl den Sauriern des Meeres, sondern vielmehr denen des Landes genähert zu haben.

Mosasaurus Maximiliani Goldf. (Nov. Acta Leop. XXI tab. 6—9). Stammt aus der Kreide von Big-Bend (grosse Krümmung) am obern Missouri im Lande der Sioux. Einen Schädel nebst einem grossen Theile der Wirbelsäule verdankt das Bonner Museum dem Prinzen Max von Neuwied. Die Amerikaner haben Theile des Thieres *Ichthyosaurus*, sogar *Batrachiosaurus* genannt. Erst Goldfuss zeigte in seiner vortrefflichen Darstellung die Identität des amerikanischen Geschlechts mit unserm deutschen. Das Kopfstück misst 1′ 9″, aber an der Schnautzenspitze fehlen etwa 4″, das gäbe also im Ganzen 2′ 1″. Von den zugehörigen Wirbeln sind 84 vorhanden, allein durch Vergleichung mit dem Mastrichter schliesst Goldfuss auf 157 Wirbel, die zusammen etwa 21—22′ messen könnten, von diesen kommen etwa 116 auf den Schwanz. Die Zähne sind nicht zweikantig, sondern mehr vieleckig, und auf den Flügelbeinen stehen 10. Vieles, was man an dem Mastrichter Thiere nicht kennt, finden wir hier, namentlich im Scheitelbeine ein Loch und einen knöchernen Augenring. Nach Skeletbau und Fundort zu schliessen, waren die *Mosasauri* mächtige fleischfressende Raubthiere, die das Meer bewohnten, aber keine Flossenfüsse sondern durch Schwimmhäute verbundene Zehen hatten. Ihr comprimirter Ruderschwanz leistete ihnen beim Schwimmen hauptsächlich Dienste. Die Kürze der Füsse und die Länge und Beweglichkeit der Wirbelsäule lässt schliessen, dass sie sich auf dem Lande nach Art der Scinken mittelst Schlangenwindungen des Körpers fortbewegten. Eine dreifache Reihe von Nervenlöchern an der Schnautze, wo sonst nur eine ist, gibt der Vermuthung Raum, dass sie geschickt waren, durch das Gefühl auch in finsterer Tiefe und im Schlamme des Ufers ihre Nahrung zu entdecken, so wie es hierdurch unwahrscheinlich wird, dass die Schnautze mit Hautschildern umpanzert gewesen sei. War aber diese nackt, welche bei den Lacerten die grössten Schilder trägt, so war es wahrscheinlich auch der übrige Körper. Die geringe Ausdehnung

der Gehirnfläche deutet auf geringe Reizbarkeit und geringe Lebenszähigkeit. So Goldfuss. Der kleinere *Mos. gracilis* kommt im Kalk von Sussex vor.

Amerika lieferte in neuern Zeiten so zahllose Reste, dass man alle Organe jetzt vollständig kennt (Amer. Journ. 1880 XIX. 83). Sie haben kurze Vorder- und Hinterfüsse (Amer. Journ. 1872 III. 10), eine eiförmige Platte an der Stelle des Brustbeins, vereinzelte Knochenschilder, und da ihr Leib lang und schmal, der Schwanz ausnehmend lang und platt ist, so erhob sie Cope (Proceedings Boston Soc. nat. hist. 1869. 250) zu einer besondern Ordnung *Pythonomorpha*, die ihren grossen Leib wie gigantische Aale bewegten, da die Hinterfüsse gewöhnlich kleiner sind als die vordern, „veritable sea-serpents of the Cretaceous ocean" (Report United States geol. Surv. of the Territories 1875 II. 127). Es zählen dazu eine ganze Reihe Kreidesaurier, wie *Edestosaurus, Lestosaurus, Tylosaurus, Clidastes,* dessen Wirbelkörper sogar unten Hypapophysen wie die Schlangen haben, allein Owen suchte in einer langen Abhandlung „on the Rank and Affinities in the Reptilien Class on the Mosasauridae" (Quart. Journ. geol. Soc. 1877 XXXIII. 682) nachzuweisen, dass nach ihren bis jetzt bekannt gewordenen Merkmalen, „do not yield a single character peculiar to and characteristic of the Ophidian order". *Liodon* fand Owen (Odontogr. tab. 72 fig. 1. 2) im Kalke von Norfolk, seine Zähne sind glatt (λειος glatt) mit einer Kante, halb so gross als bei *Mosasaurus* aber auf gleiche Art mittelst Sockel auf dem Kiefer befestigt. Im Plänerkalke des Harzes kommen ganz ähnliche vor, aber ohne Schneide. *Raphiosaurus* Ow. (Geolog. Trans. 2 ser. VI tab. 39) aus der Kreide von Cambridge gehört zu den Pleurodonten.

Das Tertiärgebirge ist auffallend arm an Lacerten, und dann sind sie immer nur durch ihre Grösse heute noch lebenden entsprechend. *Lacerta Rottensis* v. Myr. (Palaeontogr. VII. 74) aus der Braunkohle des Siebengebirges von gewöhnlicher Grösse, concav-convexe Wirbel; kleine Hautknochen fallen bei manchen auf. Gervais (Zool. et Paléont. pag. 258) bildet eine ganze Reihe Bruchstücke aus Frankreich ab.

Das Diluvium von Neuholland lieferte sogar Wirbel von *Megalania prisca* Ow. (Phil. Transact. 1859. 43, ἠλαίνω laufen), die sich zwar an die dort lebenden Lacerten, *Hydrosaurus giganteus,* der 6' gross wird, anschliesst, aber mehr als die dreifache Grösse erreicht.

Saurier zweifelhafter Stellung gibt es im Lias und Braunen Jura noch mehrere, einige davon erreichten eine riesenhafte Grösse, und erinnern insofern an *Dinosauri.* Schon Cuvier (Oss. foss. V. 2 pag. 352 tab. 22 fig. 1—3 und tab. 21 fig. 34—38) erwähnte von Havre und Honfleur Reste, die auf Thiere von 36—46' Länge schliessen lassen. Die biconcaven Wirbelkörper sind cylindrisch und fast so lang als breit, der Bogentheil ist fest damit verwachsen. *Cetiosaurus* Ow. Walechse (Bronn's Jahrbuch 1843 pag. 859) aus dem untern Oolith von Woodstock und andern Orten in England, hat Wirbelkörper wie die Cetaceen, darunter 5½" lange und 7" breite. Owen gibt einzelnen Thieren 40' Länge, denn ein verstümmelter Femur aus

dem Middle Oolite von *C. longus* misst 4′ 3″ in der Länge (Palaeontogr. Soc. 1857. 35), und hat keine Spur einer Markröhre, was nicht gut zu Dinosauriern stimmt. Hier ist noch an die grossen Knochen aus den Eisenerzen von Aalen pag. 163 zu erinnern, sowie an *Thaumatosaurus oolithicus* Mey. (Palaeontogr. VI pag. 14) aus dem Braunen Jura δ von Neuffen. Wirbel von reichlich 4″ Höhe und etwas mehr als halb so lang lassen allerdings auf einen grossen Wundersaurier schliessen. Einzelne Zähne 3″ lang und 1″ dick mit dünnem dichotomgestreiftem Schmelz, von konischer schwach gekrümmter Form unterstützen den Schluss. Es kommen in dieser Region kleinere auffallend Ichthyosaurusartige Wirbelkörper vor, die doch wohl zu dem gleichen Geschlechte gehören. Auch Owen spricht von einem Brustbein des *Cetiosaurus,* das dem des *Ichthyosaurus* ähnlich sei. Wie jetzt aus den Abbildungen hervorgeht, ist ihm *Trematospondylus macrocephalus* Jura pag. 466 im Braunen Jura ε von der Lochen bei Balingen sehr verwandt, wenigstens waren die Wirbelkörper ebenfalls von zwei grossen Löchern durchbohrt, und das Centrum der Gelenkfläche zeigt eine tiefe Grube, einen Rest der Medulla, worauf der Name hindeuten soll. Doch spielen alle diese so unvollständig gekannten Riesenformen zu den Plesiosauren hinüber. Eine ganz eigenthümliche Reihe beginnt

Anguisaurus bipes Münst. (Jahrb. 1839. 676) im Solnhofer Schiefer. Münster hielt es für einen Repräsentant des lebenden *Bipes* mit schlangenartigem Kopf und Körper. Doch hatte es nach Wagner (Abh. Math. Phys. Cl. Münch. Akad. 1863 IX. 109) vier wenngleich kurze Füsse, die zu dem langstreckigen Rumpf nicht gut passen. *Pleurosaurus* Münst. (Beitr. I Tab. 6) fünfzehig mit vielen Rippen tragenden Wirbeln soll dasselbe Thier sein. Meyer (Palaeontogr. X. 37) wies daran eigenthümlich wulstige Zähne nach, welche ihn an *Acrodus* erinnerten, und möchte sie daher mit *Acrosaurus* pag. 188 in eine Familie stellen. Schlangenähnlich sehen zwar die langen Wirbelreihen von *Dolichosaurus longicollis Dixon* (Geol. and Foss. of Sussex 1850 pag. 388 tab. 38 fig. 1. 2 und tab. 3 fig. 4) aus der Weissen Kreide aus, allein die entschiedenen Fussspuren fehlen ihnen nicht, sie müssen daher in die Gruppe unserer lebenden Blindschleichen (*Brevilinguia*) gestellt werden.

Dritte Ordnung:

Meersaurier. *Enaliosauri.*

(ἅλς Meer.)

Diese schon durch Cuvier in volles Licht gestellte Gruppe zeichnet sich besonders durch ihre flossenartig ausgebildeten Bewegungswerkzeuge (*Ichthyopterygia*) aus, wodurch sie zwar wie die Fische auf ein ausschliessliches Wasserleben hingewiesen zu sein scheinen, doch athmeten sie nicht durch Kiemen, sondern wie Cetaceen durch Lungen. Unter den vorweltlichen Amphibien nehmen sie unbedingt eine der ersten Stellen ein, einmal

wegen ihres merkwürdigen Baues, sodann aber auch wegen ihres gar häufigen Auftretens. Man kennt daher viele in den vollständigsten Skeleten, wenn gleichwohl die Art der Erhaltung nicht selten die Beobachtung erschwert. Ihre Haut musste nackt sein, denn man hat trotz der zahlreichen Forschungen noch nirgends auch nur Andeutungen irgend einer härtern Bedeckung finden können. Alle Abweichungen von Reptilien tendiren mehr zu den Fischen als zu den Cetaceen: starke Biconcavität der Wirbel, grosse Entwicklung der Rippen bis zum Epistropheus hinaus, Grösse des Zwischenkiefers, Art der Befestigung der Zähne, Flossen etc. Das Nackte lässt sich etwa dem von Delphinen vergleichen: beim Herauskratzen der Ichthyosauren bemerkt man nemlich öfter ein dünnes schwarzbraunes runzeliges Häutchen, dessen Oberfläche nur in den durch Verwitterung weich gewordenen Schiefern an kleinen Stellen blossgelegt werden kann. Sollas (Quart. Journ. geol. Soc. 1881. 466) fand etwas Aehnliches auch bei Plesiosauren. Die ersten Glieder dieser merkwürdigen Gruppe treffen wir bereits im untern Muschelkalke, nemlich in den tiefsten Lagen des sogenannten Wellendolomites; im obern Lias am zahlreichsten, sie nehmen schon im Solnhoferschiefer sehr ab; doch reichen die jüngsten bis in die Weisse Kreide. Sie zerfallen in zwei Abtheilungen:

a) *Ichthyosauri* mit kurzem und
b) *Plesiosauri* mit langem Halse.

Beide in ihrer Art gleich merkwürdig und gleich entfernt von allen Analogien mit lebenden Formen.

a) Fischsaurier. *Ichthyosauri.* Tab. 14 und 15.

Die noch heute berühmteste und ergiebigste Quelle fossiler Ichthyosauren, Boll und Ohmden, hat auch die ersten deutlichen Stücke geliefert, welche aber leider zu spät Eigenthum des gelehrten Publikums wurden: ein Licentiat der Medicin Mohr machte nemlich schon im Jahr 1749 dem Stuttgarter Gymnasium ein Geschenk mit mehreren Resten vollständiger Thiere, die er beschrieb und mit vielem Takt in die Klasse der Haifische stellte. Erst Jäger (de Ichthyosauri sive Proteosauri fossilis speciminibus) hat sie 1824 beschrieben. Vor Mohr kamen zwar schon Scheuchzer in der Umgegend von Altdorf einzelne Wirbel zu Händen, er hielt sie aber für Menschenwirbel, so ungenau war der berühmte Naturforscher im Vergleichen, während sie Baier (Oryctographia Norica 1788 pag. 55) gut als „Ichthyospondyli" abbildete. So haben denn die Engländer, begünstigt durch die grossartigen Aufschlüsse ihrer Meeresküsten, das ungeschmälerte Verdienst der ersten Bekanntmachung. Sir Everard Home bildete in den Philosophical Transactions 1814 pag. 571 eine Reihe von Resten ab, darunter einen vortrefflichen 4′ langen Schädel, welche sich etwa 40′ über dem Meeresspiegel an der unterwaschenen Küste von Dorsetshire zwischen Lyme und Charmouth im „Blue Lias" gefunden hatten. Er schreibt sie einem Geschöpfe zu, was den Fischen näher stehe als irgend einer andern Thierklasse, namentlich

wegen der Biconcavität der Wirbel, und wegen der Knochenplatten, welche die Sclerotica der grossen Augen bedecken. König, Conservator der Mineralogie am Brittischen Museum, gab ihm daher den passenden Namen *Ichthyosaurus*. Home lernte 1816 (Phil. Transact. pag. 318) die Vorderfüsse mit ihren Polygonalplatten kennen, die er mit denen der Haifische verglich, was ihn noch mehr in seiner ersten Ansicht bestätigte, namentlich glaubte er, dass die zwei Köpfe der Rippen, welche nur mit dem Wirbelkörper artikuliren, sich mit einem luftathmenden Thiere nicht vereinigen liessen. Als er indessen 1818 (Phil. Transact. pag. 24) das Tförmige Brustbein fand, welches an *Ornithorhynchus* erinnerte (aber bei Lacerten sich ebenso findet), wurde er wieder in seiner Ansicht wankend. Endlich erkannte er 1819 (Phil. Transact. pag. 212) an einem ganzen Skelet, dass das Thier vier Füsse hatte, die tief biconcaven Wirbel fand er auch bei Siren und Proteus, und gab ihm nun den Namen *Proteosaurus*, der aber nicht angenommen ist, obgleich der berühmte Anatom sich vor Cuvier um die Kenntniss des Thieres das grösste Verdienst erwarb. Seine Zeichnungen z. B. vom Kopf, Brustapparate, Fuss etc. sind zum Theil so ausserordentlich vollständig, dass man gleich erkennt, die englischen Erfunde bei Lyme müssen an Schönheit unsere deutschen weit übertreffen. Die Gebirgsmasse, in welcher die Knochen liegen, ist weicher, und namentlich haben die Knochen viel weniger durch Druck gelitten. Indess blieb für Cuvier (3. Ausgabe der Recherch. sur les oss. foss. V. 2 pag. 447) noch eine bedeutende Nachlese. Wir lernen hier den Meister in seiner ganzen Grösse kennen, der obgleich mit geringerm Material versehen, dennoch zu viel festern und bestimmtern Resultaten gelangte.

Ichthyosauren des Lias.

Nehmen bei weitem die erste Stelle ein, und auffallenderweise liegen sie bei uns fast immer nur in der Oberregion des Lias; zwar gehen einzelne in manchen Gegenden, wie namentlich im Elsass, tiefer bis auf Lias α, im Rhonebassin sogar bis zur Psilonotenbank (Dumortier, Étud. Paléont. tab. 2) hinab, allein selten bekommt man dort etwas Vollständiges. Die Hauptfundorte bildet in Deutschland der Lias ε vom Kloster Banz gegenüber Staffelstein am Main durch Franken und Schwaben hindurch bis zum Fusse des Randen (Kanton Schaffhausen); in Frankreich Curcy in der Normandie; in England Whitby. Eine merkwürdige Ausnahme macht dagegen Lyme Regis an der englischen Südküste, und Street in Somerset (Hawkins, Book of the Great Sea-Dragons, Ichthyos. and Plesios. 1840 mit 30 Tafeln Fol.): dort kommt ein oberes und unteres Saurierlager vor, und meine langjährige Vermuthung, dass *I. communis* nach Lias α gehöre (Jura pag. 91), hat sich bestätigt (Wagner, Münch. Gelehrt. Anz. 1860 pag. 412). Cockburn Hood (Quart. Journ. 1870 XXVI. 409) fand im Lias am Fluss Waipara auf Neuseeland zusammen mit *Plesiosaurus* eine Menge Reste vom *Ichthyosaurus*, während sie in Nordamerika, das sonst mit Sauriern so gesegnet ist, bis jetzt fehlen. Die Familie scheint dort durch Sauranodonten (Amer. Journ. 1880 XIX. 169) ver-

treten zu sein, die ganz ähnlich gebaut sind, Flossenfüsse aber, wie der Name sagt, keine Zähne haben.

Die Zähne Tab. 14 Fig. 14—21 sind kegelförmig oben mit schneidigen Kanten, doch sollen diese Kanten bei manchen Species sich gar nicht vorfinden. Man kann daran drei Regionen mit blossen Augen ziemlich bestimmt unterscheiden: oben die Kronenspitze mit der Schmelzlage, der Schmelz zeigt keine eigentliche Streifung, sondern nur kleine Unebenheiten, sein Glanz ist matt, doch der stärkste am ganzen Zahn; in der Mitte schneidet der Cementring unter gut erkennbarer Linie gegen den Schmelz ab, sich über ihn hindeckend, so dass also der Schmelz unter dem Cementringe noch eine Zeitlang fortgeht; unten das Wurzelende mit runzeligen Längsfurchen und zelligen Zwischengeweben. Am Cementringe schnürt sich der Zahn ein wenig ein, das Wurzelende verdickt sich dagegen etwas, unten ist es nicht zerrissen, sondern nach Art der Haifischzähne gut abgeschlossen, ein Zeichen, dass der Zahn mit dem Kieferknochen nicht verwuchs, die Zähne vielmehr frei im Zahnfleische standen, aber in einer tiefen Rinne der Kieferknochen. Sie fielen daher nach dem Tode des Thieres leicht um, und wurden zerstreut; das erschwert das Zählen sehr, im Durchschnitt stehen nicht viel über 40 in einer Kieferhälfte. Am Wurzelende findet sich öfter eine halbeiförmige Grube (Jura Tab. 97 Fig. 13), an diesem Punkt entwickelte sich der neue Ersatzzahn, mit dessen Wachsthum das Loch grösser ward, bis endlich der junge den alten gänzlich hinausschob. In der Mitte des Zahnes steckt eine kegelförmige gewöhnlich mit Kalk- oder Schwerspath ausgefüllte Keimhöhle, sie beginnt mit ihrer Spitze ein wenig oberhalb des Cementringes, erweitert sich dann schnell nach unten, hört aber wieder auf, so dass ein grosses Stück des Wurzelendes compact bleibt. Auf einem Querschliff gewahrt man unterhalb der Schmelzschicht noch eine lichtere Lage, ehe die Zahnsubstanz kommt. Schneidet man den Zahn an der Unterregion des Cementringes durch, wo die Keimhöhle bereits sehr breit ist, so sieht man unterhalb der Cementschicht eine wellig eingebogene Doppellinie, welche Owen zuerst entdeckt und für Cementfalten erklärt hat Fig. 15, mir scheint es vielmehr die Schmelzschicht zu sein, welche unter dem Cementringe fortsetzt, und an ihrem Unterende sich ein wenig faltig einschlägt, ehe sie aufhört.


Fig. 63.

Das Auge nimmt Tab. 15 Fig. 2 1/6 bis 1/5 der ganzen Schädellänge ein, erreicht also eine enorme Grösse. Im englischen Lias kommen Exemplare vor, wo dasselbe noch seine natürliche Wölbung erhalten hat, weil die Oberfläche durch sehr dicke Knochenplatten verstärkt ist. Die Hülle des Auges von Säugethieren besteht bekanntlich hauptsächlich aus der weissen Haut (Sclerotica), die hart und undurchsichtig durch ihre Festigkeit dem Augapfel gehörige Stütze gewährt; nur vorn findet sich ein durchsichtiger Kreis, die Hornhaut, durch welche die Iris und in der Mitte die schwarze Retina hindurch scheint. Die schwarze Kreisfläche mit

der durchscheinenden Retina heisst Pupille, welche bald grösser bald kleiner wird, je nachdem sich die Iris zusammenzieht. Bei Raubvögeln und Lacerten wird die Sclerotica von etwa 12—16 länglichen Knochenplatten bedeckt, die mit denen der Ichthyosauren die grösste Verwandtschaft darbieten. Bei Crocodilen finden wir nichts davon, wohl aber bei Mosasauren. Bei Fischen kommen zwar auch starke Verknöcherungen vor, es sind aber nicht Platten, sondern z. B. bei *Xiphias* zwei gewölbte Knochenkapseln, welche die Sclerotica umgürten. Bei einem sogenannten *I. tenuirostris ε* zähle ich mit grosser Bestimmtheit 17 solcher länglichen Platten, welche ihren Ossificationspunkt am äussern Rande haben. Ebenso viele zählte Owen beim englischen *I. communis α*. Zwar biegt sich rings noch ein Stückchen von den Platten nach der Hinterseite des Augapfels herum, daher ist das platt gedrückte Auge in dieser Gegend auch gewöhnlich zerrissen, bei weitem der Haupttheil der Platten liegt aber auf der Vorderseite. Die Stelle der durchsichtigen Hornhaut, wo also Iris und Pupille sich befanden, ist ein offenes sehr regelmässiges Kreisloch, da von diesen weichern Theilen sich nicht die Spur erhalten hat. Bei Lyme kommen Augen von der Grösse eines Mannskopfes vor!

Am Schädel Tab. 14 Fig. 11. 12 und Tab. 15 fällt die lange Delphinenartige Schnautze auf, sie besteht der Hauptsache nach nicht aus den Ober-, sondern aus den Zwischenkieferbeinen 17, daher stehen auch die Nasenlöcher n an der Schnautzenwurzel unmittelbar vor den grossen Augen. Deutlich führt eine tiefe Furche von der Schnautzenspitze dem Zahnrande parallel in das Nasenloch hinein, wenn nicht verdrückt ist dasselbe jederseits ziemlich gross: darunter liegt der kleine dreiseitige Oberkiefer 18 mit etwa 8 Zähnen; dahinter das Thränenbein 2′, welches also das Auge vom Nasenloche trennt; endlich darüber das Nasenbein 3. Mithin tragen zur Umgrenzung des Nasenloches die vier Knochen 18, 2′, 3, 17 bei. Zur Umgrenzung des Auges dagegen: unten der ganzen Länge nach das Jochbein 19, ein sehr schmaler Knochen; oben wie es scheint das Vorderstirnbein 2 und Hinterstirnbein 4, letzteres ist das grössere und hat unmittelbar über dem Auge einen starken convexen Knochenpunkt, welcher das Auge von oben her schützt, am hintern Augenrande zieht es sich in einem langen schmalen Fortsatze, der die Augenhöhlen von den Schläfengruben t trennt, zum Jochbein herum. Die Hauptstirnbeine 1 liegen zwischen den grossen Knochenpunkten der Hinterstirnbeine und scheinen sehr klein zu sein, auf ihrer Hinterseite in der Medianlinie finde ich zuweilen eine grosse runde Fontanelle. Die Scheitelbeine 7 zwischen den Schläfengruben sind hakenförmig und bedeutend gross, sie bleiben lange weit von einander getrennt, daher trifft man in der Medianlinie gewöhnlich eine unregelmässige Längsspalte, die sich in der Mitte auch wohl eiförmig erweitert. Ein scharf abgegrenztes rundes Scheitelloch wie bei Lacerten und Mastodonsauriern ist jedoch nicht vorhanden. Da die hintern Arme der Scheitelbeine gabelförmig aus einander gehen, so gleicht diese Parthie des Schädels sehr den Lacerten. In der Gabel hat das obere

Hinterhauptsbein 8 seinen Platz, ebenfalls von vierseitiger Gestalt, wie bei Lacerten; die seitlichen Hinterhauptsbeine 10 sind sehr deutlich von einem Gefässloch durchbohrt; das Basilarbein 5 lässt sich an seinem dicken Gelenkknopf leicht unterscheiden. Die Hinterhauptsbeine 8, 10, 5 hängen nur sehr schwach unter sich und mit den übrigen Schädelknochen zusammen, also wie bei Eidechsen. Auch das isolirte Paukenbein 26 zur Gelenkung des Unterkiefers findet man leicht; es hat unten hinten eine dicke flachconcave Gelenkfläche, vorn und oben einen breiten flügelförmigen Anhang. Vom Schläfenbein kann man den Schuppentheil 12, welcher mit dem Flügel des Paukenbeines gelenkt, und den Zitzentheil 23, der in der hintern äussern Ecke der Schläfengruben seinen Platz hat, gut erkennen. Bei von oben verdrückten Schädeln erscheinen die Schläfengruben gar nicht unbedeutend, an Schädeln von 1′ sind sie etwa 5/4″ lang und 1″ breit, von eiförmiger Gestalt. Allein sie werden sammt den Kopfknochen gewöhnlich ausserordentlich stark zerquetscht, was gleichfalls nur wenig schliessende und stark durchbrochene Schädelknochen vermuthen lässt. Das Keilbein Tab. 14 Fig. 10 kann man von der Unterseite her recht gut blosslegen: der Keilbeinkörper 6 ist vierseitig und nur sehr wenig mit dem Basilarbein verwachsen; merkwürdig sind auf der Unterseite zwei Gefässlöcher, die etwas schief nach vorn den Körper durchbrechen, und sich auf der Oberseite (Hirnseite) zu einem runden sehr markirten Loche, ähnlich dem Scheitelloche der Lacerten, vereinigen. Die Löcher erinnern sehr an die vermeintlichen Choanen der Teleosaurier pag. 157. Nach vorn streckt sich der schwertförmige Fortsatz (praesphenoideum) wie ein langer Spiess hinaus. Die Flügelbeine sind hinten ziemlich breit, vorn spitzen sie sich aber scharf zu, die Spitze reicht viel weiter nach vorn als die des schwertförmigen Fortsatzes. Die Gaumenbeine setzen sich mit sehr schiefer Naht aussen an die Spitzen der Flügelbeine, und spitzen sich ebenfalls sehr stark nach vorn zu. Diese fünf nach vorn gekehrten Spitzen geben dem Schädel ein sehr eigenthümliches Ansehen, dazu kommen noch die Spitzen der Eck- und Deckbeine des Unterkiefers. Noch ein paar rippenartige Knochen findet man häufig, die in der Hinterregion unter den Flügelbeinen zu liegen pflegen, es sind die Hörner des Zungenbeins, das noch weniger complicirt als bei den Lacerten gewesen zu sein scheint. Vergleiche auch Seeley (Quart. Journ. 1880 XXXVI. 635 tab. 25), welcher die länglichen Choanen zwischen Quer- und Gaumenbeine setzte und grössere Verwandtschaft mit Crocodilinern als mit Labyrinthodonten zu finden meint.

Die Unterkiefer bestehen jeder aus sechs Stücken, doch sind deren Grenzen schwer zu verfolgen. Von der äussern Kieferseite sieht man vier: vorn das Zahnbein z, es reicht genau so weit als die Zähne nach hinten, hat aussen eine markirte Furche, entsprechend der des Zwischenkiefers, mit welcher sie parallel geht; dahinter folgt das Kronenbein k, das ebenfalls eine Furche hat, die nach hinten in einem Gefässloch endigt; unter dem Kronenbeine liegt das Eckbein e; endlich bildet das Gelenkbein g ganz hinten oben den Gelenkkopf. Von der Unterseite sieht man besen-

ders leicht das Deckbein, welches mit seiner Spitze vorn im Winkel der Symphyse beginnt. Das Schliessbein liegt auf der Innenseite des Kronenbeins.

Die Wirbelsäule Tab. 15 Fig. 1. a b c hat Wirbelkörper wie Damenbrettsteine, und der Bogentheil ist damit nur äusserst wenig verwachsen, überdies besitzen die Bogentheile nur sehr kurze Gelenkfortsätze (p. obliqui) und die Querfortsätze fehlen gänzlich, die Rippen artikuliren daher nur mit den Höckern der Wirbelkörper. Die Thiere hatten eigentlich wie Fische gar keinen Hals. Denn Atlas und Epistropheus sind innig mit einander verwachsen, ebenso die Dornfortsätze der zugehörigen Bogentheile, und gleich der Epistropheus trägt eine kleine Rippe; die zweite und dritte Rippe für den dritten und vierten Wirbel scheinen zwar nur kurz zu bleiben, aber schon die folgenden stehen der Hauptrippe an Länge wenig nach. Hawkins (Sea-Dragons pag. 11 tab. 6 fig. 4—7) bildet rundliche Knochenstücke (subvertebral wedge) ab, welche nach Art der Sesambeine die Artikulation der ersten Halswirbel unterstützten. Die Rückenwirbel haben seitlich zwei lange über einander stehende Höcker, weiter nach hinten verkürzen sich diese, in den vordern Schwanzwirbeln bleibt nur noch ein runder, die hintern etwas comprimirten zeigen keinen mehr. Ein Heiligenbein kann man nicht unterscheiden. Die Wirbelkörper beginnen am Halse in mittlerer Grösse, nach hinten werden sie immer höher, und in der Gegend des Heiligenbeins erreichen sie etwa ihre grösste Höhe, von hier nehmen sie ab, sind aber an der Schwanzwurzel noch sehr kräftig, plötzlich lässt jedoch diese Grösse bedeutend nach. Die meisten auf der Vorderseite gefurchten Rippen sind zwar zweiköpfig, aber die Köpfe nur sehr kurz. Die mittlern Rippen sind sehr lang, und bestehen aus einem Stück, nach hinten werden sie allmählig kürzer. Gegabelte Sparrenknochen sind hinten nicht vorhanden, sondern es scheinen dieses nur einfache Stäbchen zu sein, die jederseits als verkürzte Rippen noch eine Zeitlang hinter dem Becken fortlaufen. Bei vielen Skeleten fällt eine sehr grosse Menge feiner Rippen auf, vielleicht fünfmal dünner als die Hauptrippen. Sie liegen meist sehr unregelmässig zerstreut in der Bauchgegend des Thieres, man muss sie daher wohl für Bauchrippen halten, oder für Knochengräten, die frei im Fleisch sassen. Lägen sie nicht so tief im Bauche, so würde man bei ihrem Anblick an Fischgräten erinnert. Die Zahl der Wirbel beträgt bei kleinen 120, bei grossen über 150, doch sind dabei die kleinsten am äussersten Schwanzende noch nicht mitgerechnet: Fig. 1. c zählt in dem kleinen 15 mm langen Endstück noch 8 Wirbelkörper oben mit Gelenkflächen für die Bogentheile (x vergrössert), die verdrückt daneben liegen, so dass hier noch Rückenmark sich befinden musste. Rippen vom Halse bis zum Becken etwa 45—50.

Die vordern Extremitäten Tab. 14 Fig. 18 übertreffen die hintern bedeutend an Grösse, ihren Brustgürtel sieht man besonders schön, wenn die Individuen auf dem Rücken liegen: am leichtesten finden wir das Tförmige Sternum b, dessen Querstück sich an den Enden nadelförmig zuspitzt; die beiden Coracoidalknochen cc bilden die breitesten Platten,

welche wir am ganzen Thiere finden, es sind vierseitige Tafeln, in der Medianlinie etwas verdickt und mit einander verwachsen, nur vorn bleibt für den Stiel des Sternum ein schmaler Raum offen, die Hinterseite ist auffallend dünn, auf der Vorderseite nach aussen findet sich ein schmaler aber sehr markirter Ausschnitt, die äussere Gelenkfläche ist am dicksten und doppelt, davon gehört die hintere grössere dem Oberarm h, die vordere kleinere der Scapula S. Die Scapula ist oben schmal und unten breiter mit einer schwachen Neigung zur Gabelung. Am schwierigsten bekommt man über die Form der Schlüsselbeine s Sicherheit, es sind rippenartige Knochen, oben schmal, unten allmählig breiter werdend, der Vorderrand schön convex schlägt sich ein wenig nach unten über. Der Oberarmknochen h ist kurz und platt, der Gelenkkopf oben stark verdickt, unten wird er glatt, und die Gelenkfläche mit dem Radius bleibt merklich kürzer als die mit der Ulna. Der Radius r liegt auf der vordern oder Daumenseite, und die Ulna u auf der hintern. Handwurzelknochen kann man nicht mehr unterscheiden, sondern die Polygonalknöchelchen liegen in 5—6 mehr oder weniger regelmässigen Längsreihen, zwischen welchen sich auch noch hin und wieder kürzere Zwischenreihen einfügen, die zusammen eine vollkommene Flosse bilden, in der man zuweilen über 100 Knöchelchen zählt.

Die hintern Extremitäten bleiben entschieden oftmals sogar auffallend kleiner als die vordern. Vom Becken B Tab. 15 Fig. 1 ist nur ein einziger länglicher Knochen vorhanden, der frei im Fleisch steckte. An guten Stücken findet man ein kleines Loch darin. Der Oberschenkel f sieht dem Oberarm sehr ähnlich, ebenso die gekerbte Tibia dem Radius und so der übrige Theil des Fusses.

Dass die Füsse mit einer Flossenhaut überzogen waren, folgt schon aus der Lage der Polygonalknochen, denn diese hängen nur in der Oberregion des Fusses hart an einander, an der Spitze lassen sie einen grossen Zwischenraum zwischen einander, sie mussten also in einer gemeinsamen Haut stecken. Im Lias von Barrow-on-Soar sind jedoch die Reste so vortrefflich erhalten, dass Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI pag. 199) noch die verkohlte Hautsubstanz wirklich nachgewiesen hat, namentlich sollen die Finnen auf der Hinterseite mit knorpeligen Strahlen wie beim Haifisch gefranzt gewesen sein. Selbst Eindrücke der Körperhaut bildet Buckland (Geol. and Miner. tab. 10) aus der gleichen Gegend ab, Abdrücke der Epidermis und Zeichnungen vom Adernetz und der Lederhaut werden beschrieben. Scheinbar waren die Thiere nackt, wie Wale und Frösche, denn sonst müsste man deutlichere Reste ihrer Hautbedeckung finden als Coles (Quart. Journ. IX. 79) abbildete, die höchstens auf Spuren von „setiform or bristly scales“ hindeuten.

Auch auf ihre Lebensweise darf man Schlüsse wagen: wir finden zwischen den Rippen gar häufig eine kohlschwarze Masse angehäuft, darin liegen eine Menge Fischschuppen, die ausschliesslich einem kleinen Fische, dem *Ptycholepis Bollensis*, angehören. Dass dieses noch der Inhalt des Magens sei, darüber dürfen wir gar nicht zweifeln; die schwarze Masse rührt von Loliginiten her, deren Dintenbeutel sich in der gleichen Schicht

so trefflich erhalten finden: Fische und Cephalopoden waren daher ihre Hauptnahrung. Man behauptet sogar, dass sie auch ihre Jungen gefressen hätten. Wir haben zwei *quadriscissi* von 9 1/2′ Länge mit Jungen von fast 2 1/2′ Länge im Leibe, bei beiden kehrt sich die Schnabelspitze nach hinten zum After, aber das eine liegt dergestalt gestreckt, dass während die wohlerhaltene Mundspitze bis zur Beckengegend reicht, die letzte Schwanzspitze fast noch unter dem Halse in der Kehle steckt. Man kann sich hier kaum des Gedankens erwehren, dass die Brut verschlungen wurde, und der Bestie im Rachen stecken blieb; das andere dagegen liegt gekrümmt zwischen Magen- und Beckengegend, gleich dem Embryo im Uterus. Weiteres bei Jäger (N. Act. Phys. Med. XXV. 2 pag. 961), der ein lebendig Gebären wahrscheinlich zu machen sucht. Seeley (Report of the Brit. Association 1880 tab. 1) hat unsere Schwäbischen in guten Abbildungen zusammengestellt, und kommt ebenfalls zu der Ansicht, dass die Thierchen nicht gefressen seien, sondern Eierbryonen im Mutterleibe angehörten. Neuerlich sind auch Exemplare gefunden, welche wohl ein Halbdutzend aber sehr undeutlicher Brut zwischen den Rippen liegen haben, manche davon sind so klein als wenn sie noch im Ei steckten.

Koprolithen findet man in Deutschland nur selten mit ihnen, in England desto häufiger (Hawkins, Sea-Dragons tab. 29. 30): es sind etwa 3″ lange Knollen von Kartoffelartiger Form, deren deutlichste Exemplare sich spiralförmig winden, was an der hintern dickern Hälfte eine äussere Spirallinie zeigt. Es musste also am Ende wie bei Haifischen der Darmkanal spiralförmige Umgänge haben (Buckl., Geol. and Miner. tab. 15). Daraus wird dann weiter geschlossen, dass der Umfang der Lungen und des Magens so gross war, dass für den Darmkanal nur wenig Platz blieb, daher die Natur den Darmweg durch spirale Gänge verlängerte.

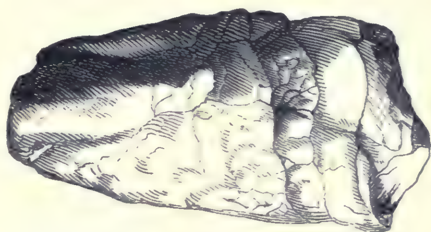


Fig. 64. Koprolith.

Die Form des Thieres musste allerdings eine sehr eigenthümliche sein: der dicke Kopf mit riesigen Augen endigt in einem magern Delphinenartigen Schnabel; wie bei Fischen kann man von einem Halse gar nicht sprechen, sondern der comprimirte Bauch erweiterte sich gleich zu grossen Dimensionen, was klar aus der Länge der Rippen folgt. Vorn war also die Hauptkraft des Leibes concentrirt, namentlich in dem äusserst kräftigen Brustgürtel. Nach hinten nahm aber die Stärke ebenso schnell wieder ab, denn die Hinterfüsse sind nicht blos klein, sondern den Wirbelkörpern, ob sie gleich in der Gegend der Hinterfüsse die grösste Stärke am ganzen Leibe haben, fehlt es an jedem bedeutenderen Fortsatz, der auf einen grössern Umfang schliessen liesse, und der Schwanz endigte zuletzt wie eine dünne Peitsche.

Die Ablagerung der Skelete verdient endlich auch noch kurz in's Auge gefasst zu werden. Gewöhnlich liegen sie auf der Seite, doch kann man daran noch meist eine gut- und eine schlechterhaltene unterscheiden,

man sieht das namentlich an den Flossen: entweder sind beide Flossen der rechten Seite gut erhalten, und beide der linken Seite in ihre Knochen aus einander gefallen, oder umgekehrt. Die gute Seite ist die Unterseite, auf der sich das Thier ablagerte, ihre Knochen wurden durch den Schlamm, in welchen sie sich eindrückten, geschützt, während oben kein schützender Schlamm war. Hier fielen die Theile während der Verwesung aus einander, und wurden in der Nachbarschaft zerstreut. Der dünne Schwanz, besonders an seiner Spitze, musste am leichtesten der Zerstörung ausgesetzt sein, von ihm finden wir daher gar häufig die Wirbel zerstreut. Aus dieser Dislocation der Schwanzwirbel (Geol. Transact. V pag. 511) hat Owen schliessen wollen, dass sie eine hohe vertikale Finne hatten, mit welcher das Wasser spielte und sie dann abbrach. Namentlich würde dazu die Compression der letzten Wirbelkörper stimmen. Aus dem Ganzen darf man mit Bestimmtheit folgern, dass die Ablagerungen nur langsam stattfanden, nirgends in hastiger Eile.

Die verschiedenen Species lassen sich sehr schwer auch nur mit einiger Sicherheit feststellen. Die Verwirrung ist desshalb so gross, weil man lange das Vorkommen von Lyme Regis im Lias α mit dem im deutschen Lias ε verwechselte. Dort in α bestimmte Conybeare 1822 (Geol. Transact. 2 ser. I pag. 103) vier Species, *communis*, *intermedius*, *tenuirostris*, *platyodon*. Keiner davon ist in Deutschland mit Sicherheit nachgewiesen, denn die Fundstellen in unserm obern α (Arietenkalke und Oelschiefer) liefern wenig und Unvollkommenes. Merkwürdig genug wiederholen sich in ε zwar ähnliche Dinge, aber es scheinen alles nur Ersatzformen zu sein, wie sich vor allem aus den Flossen zu erkennen gibt,

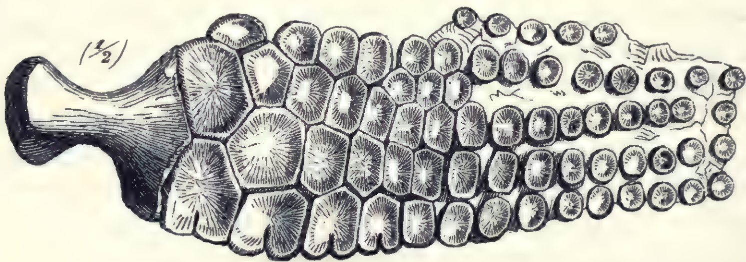


Fig. 65. Vorderflosse von Ichth. quadriscissus (tenuirostris).

deren vordere Polygonalknochen zahlreicher gekerbt sind als bei den ältern. Ungekerbt war *communis;* zweigekerbt (*biscissus*) scheint mit *tenuirostris* verwandt zu sein, während im schwäbischen ε ein ungekerbter kaum bekannt wurde, alle sind *bi-*, *tri-*, *quadri-* bis *multiscissi* (Jura pag. 217). Wenn man dazu nun noch die Zahl der Finger und Form der Platten nimmt, so kommt, abgesehen von allen andern Kennzeichen, eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit zum Vorschein. Schon Hawkins unterschied vier Gruppen: *Oligostini*, die nur wenige (ὀλίγος) Fussplatten in drei- bis vier Fingerreihen haben, wozu namentlich die auf dem Bauche liegende Riesenform (l. c. Tab. 3) aus dem untern Lias von Lyme gehört, im Gegensatz zu den dortigen

Polyostini Tab. 15 Fig. 7 Hawk. (l. c. Tab. 7), welcher unter dem Namen *communis* einer der seltensten sein soll, 7—8 Finger und keine Platte gekerbt, wäre für Süddeutschland etwas Unerhörtes. Von den *Strongylostini* (l. c. Tab. 12) aus dem untern Lias *α* bei Street in Somersetshire mit runden (στρογγύλος) Platten und wenig Fingern findet sich nicht viel Schönes. Plattenreicher sind da wieder die *Paramekostini* Tab. 15 Fig. 8 Hawk. (l. c. Tab. 23) mit oblongen (παραμήκης) Tafeln von Street, die keine Spur von Ausschnitt vorn zu haben scheinen, wie namentlich auch die Flosse (l. c. Tab. 22) in natürlicher Grösse zu beweisen scheint. Ein solcher „*ascissus*" von 20′ Länge kam auch mal im Posidonienschiefer von Holzmaden vor (Stuttgarter Naturalienkabinet). Von unserm *biscissus* gebe ich Fig. 9 ein Bild in (1/11) natürlicher Grösse mit vier Fingern, deren dicke runde Plättchen sich alle noch in ihrer natürlichen Lage finden, weil sie wahrscheinlich von einer festen Haut zusammengehalten waren, wie sich aus den bedeutenden Zwischenräumen folgern lässt. Dasselbe gilt vom *longipes* Fig. 12 (1/8) natürlicher Grösse, ein sonderbarer dreizehiger Fuss mit vier Ausschnitten, der mit dem Oberarm über 1 m lang an der breitesten Stelle, wo die Platten gedrängt stehen, noch nicht volle 15 cm erreicht. Weiter vor runden sich die Plättchen, treten weit aus einander, ohne ihre Lage gegenseitig zu verrücken. Ulna und Radius zeigen vorn eine halbelliptische Vertiefung a, worin ein gleichgeformter Knochen b passt. Die zwischenliegende Handwurzelplatte w hat sogar vorn eine grössere d und hinten eine kleinere Vertiefung d′, worin die weggefallenen halbelliptischen Stücke c und c′ genau passen. Der *triscissus* Fig. 10 (1/5) natürlicher Grösse mit vier Fingern hat deutlich nur drei Ausschnitte. Wright (Quart. Journ. 1860 pag. 397) lässt die englischen schon in der Psilonotenbank beginnen.

1) *Ichthyosaurus communis* Conyb. (Geol. Transact. 2 ser. I tab. 15). Zahnkronen gegen die Regel rund und nicht kantig, Schnabel auffallend dick, gleicht vom Hinterhaupte bis zur Schnautzenspitze einer gleichmässig abnehmenden Pyramide, man hätte ihn darnach *crassirostris* nennen sollen. Gleich der erste durch Home bekannt gemachte Schädel von 4′ Länge (Phil. Transact. 1814 tab. 17) war ein Musterexemplar. Indessen die allerschlagendsten Unterschiede liefern die Füsse: Owen nimmt für die Vorderfinnen wenigstens sieben Finger an, also zwei mehr als gewöhnlich, und von diesen ist an dem Vorderrande nicht ein einziger Polygonalknochen gekerbt, nicht einmal der Radius! Alle Füsse, welche ich in Süddeutschland kenne, haben wenigstens zwei gekerbte Polygonalknochen. Nach dem Schädel zu schliessen, müssen die Thiere mehr als 20′ Länge erreicht haben. Einzelne Knochen finden wir in den Arietenkalken (Friedrichsstrasse bei Hechingen) und Oelschiefern (Dusslingen), sie könnten ihm oder dem *I. intermedius* angehören. Der Schädel von Mohr (1749) im Stuttgarter Gymnasium (Jäger, Foss. Rept. Tab. 1 Fig. 1. 2) ist allerdings sehr dickschnabelig, auch ich habe seit vielen Jahren einen gleichen 1¾′ langen von Holzmaden erworben, indessen Füsse und Gerippe kenne ich noch nicht, das macht auch die Schädel zweifelhaft.

2) *Ichthyosaurus tenuirostris* Conyb. mit schlanken Zähnen. Die Dünne des Schnabels fällt besonders bei unverdrückten sehr auf, ihre Köpfe gleichen riesigen Schnepfenköpfen im allgemeinen Umrisse. Die englischen sollen nur zwei Kerben (*biscissi*) zeigen. Uebrigens ist es noch gar nicht so ausgemacht, ob alle nach Alpha gehören. Denn Delabeche erwähnt des *tenuirostris* ausdrücklich am Golden Cap, wo nur der obere Lias ansteht (Jahreshefte 1858 pag. 308). Der schwäbische *I. tenuirostris* Tab. 15 Fig. 1. 2, zu welchem obige Flosse pag. 202 gehört, hat dagegen an den Vorderfinnen 4 Finger und hinten noch einen kürzern fünften Nebenfinger, an den Hinterfinnen nur drei und hinten noch einen kurzen vierten Nebenfinger. An beiden Füssen finden sich ausser Radius und Tibia noch drei Polygonalknochen auf der Daumenseite gekerbt (*quadriscissi*). Wahrscheinlich wird *J. acutirostris* aus Lias ε von Whitby ihm darin gleichen. Viele Individuen bleiben nur klein. An einem sehr vollständigen Exemplare mittlerer Grösse von

4′ 10½″ Länge zähle ich 125 Wirbel, von denen der letzte noch 2‴ Durchmesser hat, 48 Rippen, im Vorderfusse 63 Polygonalknochen (kleine mögen noch viele fehlen). Der Kopf misst 13½″, die Wirbelsäule vom Atlas bis zum 50sten Wirbel, der etwa dem Heiligenbeine entspricht, 21¾″, auf den Schwanz kommen also noch 23¾″. Allein der Schwanz ist nicht ganz, denn der letzte Schwanzwirbel hat noch gegen 2‴ Durchmesser. Nach andern Schwanzspitzen ergänzt würde man noch 2″ haben bis zu den Wirbelkörpern von 1‴ Durchmesser, d. h. 25 weitere Wirbel. Ja ich habe Schwanzspitzen gesammelt, wo die letzten Wirbel nur ½‴ messen, dann kann aber am äussersten Ende das Zählen nicht mehr bewerkstelligt werden. Man darf also im Durchschnitt 5′ Länge, 150 Wirbel, wovon ⅔ auf den Schwanz kommen, annehmen, dann würde der Kopf mehr als ⅕ der Gesammtlänge betragen. Es kommen öfter kleinere Exemplare vor, doch gehören solche von 2½′ Länge (also von halber Länge des genannten) schon zu den seltenern. Häufiger sind die grössern, ich will hier noch ein sehr vollständiges von

9′ 7″ Länge beschreiben, mit 157 Wirbeln, wovon die letzten kaum ½‴ Durchmesser zeigen. Die Wirbelsäule krümmt sich vom Halse ab in die Höhe, erreicht schon am 16.—20sten Wirbel die höchste Convexität, und fällt dann wieder sehr allmählig ab. Der Kopf misst etwa 20″; die ersten 50 Wirbel 4′ 3″, der Schwanz 3′ 8″. Der Wanst hatte gleich vorn etwa unter dem 16.—20sten Wirbel über 2′ Höhe, was man aus der Lage der Rippen gut beurtheilen kann. Der grösste Körper des Lendenwirbels erreicht fast 2½″ Höhe. Diese Dimensionsverhältnisse sammt dem ganzen Habitus sind zwar ein wenig anders als bei den fünffüssigen, doch gleichen die Finnen sich sehr, ich zähle vorn 73 und hinten 30 Polygonalknochen, und an dieser Zahl möchte wenig fehlen. Die vordere ist 8″ 2‴ lang und 3″ 10‴ breit, die hintere dagegen 3″ 2‴ lang und 1″ 11‴ breit. Eine andere Finne von 1′ 3″ 6‴ Länge würde noch grössere Thiere andeuten, alle haben vier Hauptfinger mit einem hintern Nebenfinger an der Vorder-

finne, und den Radius miteingerechnet vier gekerbte Polygonalknochen. Diese *quadriscissi* herrschen in ε durchaus vor. Eine merkwürdige Missbildung bildet die Varietät *aduncus* Tab. 16 Fig. 27, woran die Kieferspitzen in zierlicher Weise schlittenartig nach oben gebogen sind. Die spitzen Zähne stehen gedrängt aufrecht, wie das Oberkieferstück K in natürlicher Grösse zeigt. Auch die vierkerbige Vorderflosse F verdient wegen ihrer vortrefflichen Erhaltung unsere Aufmerksamkeit: vier Haupt- und ein hinterer Nebenfinger liegen äusserst regelmässig da; abgesehen von Ulna u und Radius r sind die drei ersten Platten in allen Fingern entschieden grösser als die folgenden. Ob der kleine Unterschied von der gleichen Flosse des grössern *tenuirostris* Tab. 15 Fig. 1 eine Bedeutung habe, mag dahingestellt bleiben. Seltener, aber wiederholt gefunden ist ein *Triscissus* (Jura pag. 219). Dürfte man den Abbildungen trauen, so würde auch das 18′ lange Exemplar von Lyme bei Hawkins (Sea-Dragons pag. 10 tab. 3) dazu gehören. Einen andern sah ich bei Herrn Prof. Schafhäutl in München. Ganz absonderlich wegen seiner ungeheuren Schnabellänge erscheint dagegen

3) *Ichthyosaurus longirostris* Tab. 16 Fig. 26 Jäg. (N. Act. Phys. Med. 1856 XXV. 2 pag. 940) aus der Mitte von Lias ε. Es war ein *Biscissus* (Jura pag. 217). Der spiessartige Oberkiefer misst von der Spitze bis zum Nasenloch 1,17 m, hat seitlich eine tiefe Furche, die sich nach vorn in einzelne Gruben zersplittert, der Unterkiefer dagegen etwa 0,42 m, und da die vordere Spitze ganz vortrefflich erhalten ist, wie U in natürlicher Grösse zeigt, so musste der Zwischenkiefer mit seinen wackelnden Zähnen gleich Schwertfischen 0,82 m über die Unterkieferspitze hinaus ragen. Eine der abenteuerlichsten Formen. Wahrscheinlich gehört Bronn's *I. integer* (Jahrb. 1844. 679 Tab. 4 Fig. 8) ihm an, wenigstens stimmt der Habitus des Fusses. Möglich sogar, dass die Kerben noch verborgen liegen, wie die abgestutzte Form der ersten zwei Polygonalknochen vermuthen lassen könnte.

4) *Ichthyosaurus platyodon* nannte Conybeare die Riesenform mit stumpfen Zähnen von Lyme Regis, deren Polygonalknochen nur dreigekerbt (*triscissi*) sein sollen, ihre dreistrahligen Vorderflossen überflügeln die hintern nur wenig an Grösse, *oligostinus* Hawk. (l. c. Tab. 3). Es ist das gegen unsern *I. platyodon* ε (*multiscissus*) ganz was Unerhörtes, da hier alle Polygonalknochen auf der Vorderseite tiefe breite Schlitze haben, vielleicht die allerletzten ausgenommen, und die Vorderflossen wohl doppelt so gross sind als die hintern. Sie liefern daher ein lehrreiches Beispiel, wie vorsichtig man bei Speciesbestimmung überhaupt sein müsse, und dass einzelne Stücke dazu durchaus nicht hinreichen. Der vollständigste Württembergische *multiscissus* aus Lias ε von Schlierbach misst 23 Par. Fuss, er zählt etwa 154 Wirbel, allein der letzte etwas comprimirte Schwanzwirbel ist noch 0,017 hoch, 0,013 breit, das Skelet ging also noch weiter fort. Die Kopflänge beträgt 4¼′, die ersten 50 Wirbel etwa 8½′; die folgenden 40 also bis zum 90sten weitere 6′; vom 90sten ab werden die Wirbelkörper schnell klein, und die letzten 64 geben kaum 4′, der Schwanz endigt auch hier peitschenförmig. Die höchsten Wirbelkörper in der Lendengegend sind über 5″ hoch, so

dass, wenn wir dem ganzen Thiere mit Rücksicht auf den unvollkommenen Schwanz 25' Gesammtlänge geben, wir nur die Höhe des grössten Wirbels mit 60 zu multipliciren haben, um auf das Maass zu kommen. Wir dürfen diese Art zu messen auf die meisten ohne wesentlichen Irrthum zu fürchten übertragen. Die Vorderfinne vom vordern Ende des Oberarms aus gemessen ist $2^1/_4$' lang und 10" breit, hat Ulna und Radius eingerechnet 48 Polygonalknochen, aber es fehlen noch viele, die Daumenreihe zählt 14 Platten und alle sind gekerbt! Drei Haupt- und ein Nebenfinger. Die Hinterfinne Tab. 14 Fig. 16 ist $1^2/_3$' lang und $6^1/_2$" breit, zählt 42 Polygonalknochen, woran aber viele fehlen, 13 auf der Daumenseite in einer Reihe liegende sind gekerbt, es finden sich zwar nur drei Finger vor, aber möglicherweise war analog dem englischen noch ein vierter da.

Reste von Thieren ähnlicher Grösse sind in Deutschland nicht selten, sie kommen z. B. auch zu Berg bei Neumarkt vor, wie ein prächtiges Exemplar in der Kreissammlung von Anspach beweist. Ein grösseres als das beschriebene zu Banz gefunden hat Theodori in natürlicher Grösse abgebildet und *I. trigonodon* genannt, der Schädel scheint gegen 6' lang gewesen zu sein, die Wirbelkörper sollen 6" hoch werden, das gäbe eine Länge von 30'. Die grössten Wirbel von Württemberg messen $6^1/_4$" in der Höhe, das gäbe Thiere von reichlich 31'; grössere sind bis jetzt nicht gefunden. Um ein flüchtiges Bild von der Grösse dieser gewaltigen Thiere zu geben, habe ich Tab. 15 Fig. 11 eine Flosse in $^1/_{10}$ natürlicher Grösse abgebildet, das Bruchstück ist 0,9 m lang und 0,28 m breit, hat drei Hauptplattenreihen, und hinten noch eine Nebenreihe; eine kleine Missbildung findet sich bei m, wo zwei Platten zweier angrenzender Finger zu einer verwuchsen. Thieren ähnlicher Grösse gehören auch die Zähne Tab. 14 Fig. 21, die aus einem kurzrüsseligen Riesenkopfe von 1,85 m Länge, und 0,63 m Breite stammen, dessen 0,43 m breiter Oberkiefer bis zum Anfange des Nasenloches 0,85 m misst, ein Raum, woran im Unterkiefer gegen 40 Zähne hinausragen, deren Wurzel ohne Schmelz tiefe Cementfurchen hat.

Ichthyosaurus atavus Tab. 15 Fig. 3. 4.

Kommt schon in den Wellendolomiten des Schwarzwaldes unmittelbar über dem Buntensandstein vor. Die Wirbel gleichen Damenbrettsteinen, doch verengen sie sich oben etwas stärker, die Bogentheile haben keine Querfortsätze. Der Oberarm gleicht denen des Lias bedeutend, nur ist der obere Gelenkkopf dicker. Die Finne hatte vielseitige Polygonalknochen p, sehr ähnlich den liasischen. Die Kiefer Fig. 4 k ebenfalls lang, und die Zähne standen in tiefen Rinnen. An der Kronenspitze waren die Zähne fein gestreift. Die Summe aller genannten Kennzeichen hebt es über allen Zweifel, dass der Ichthyosaurentypus sich schon am Anfange der Muschelkalkformation einstellte, und zwar bereits in mehreren Species: *atavus* Urahn der Ichthyosauren nenne ich den kleinen, dessen Wirbel w 7''' Höhe haben, was etwa auf ein Thier von 3' Länge schliessen lässt. Ein anderer Wirbel mit 22'''

Höhe und 20‴ Breite dürfte nach der Länge beurtheilt etwa einem 8′ langen Thiere angehören. Gewiss ist seit dieser Zeit das Geschlecht nicht wieder ausgestorben, wenn wir auch die Reihe der Glieder noch nicht genügend kennen. Will man doch in der Trias von Spitzbergen einen *I. polaris* gefunden haben, der mit den grössten seiner Art wetteifern soll. In Gesellschaft der kurzen kommen stets längliche Wirbel Tab. 15 Fig. 5 (Epochen der Natur 1861 pag. 481) vor, die ein Gavialartiges Ansehen haben, und vielleicht schon Vorläufer von Crocodilinern waren. Zwischen den langen und kurzen stehen wieder Mittelformen Fig. 6 etc. Freilich darf man bei der Bestimmung derselben die Nothosauren nicht aus dem Auge verlieren. Die ersten Spuren von Ichthyosauren im

Schwäbischen Jura kamen in der Oolithenbank des untern Lias α bei Hattenhofen O.A. Göppingen vor. Die Streifung der Zähne und das Eindringen der Cementlinien auf Schliffflächen Tab. 14 Fig. 15 ist zu charakteristisch, als dass man irren könnte. Höher im Arietenkalke sind wiederholt Bruchstücke gefunden (Friedrichsstrasse bei Hechingen). Im untern Lias β bei der Ofterdinger Bleiche, im Lias γ bei Hinterweiler, im Amaltheenthon am Breitenbach Wirbel. Von den letztern *I. amalthei* Jura pag. 217 kamen sogar 9 Schwanzwirbel in der Region des Ammonites heterophyllus vor. Die auffallende Flachheit auf der Unterseite scheint ihn ziemlich entschieden von den höhern zu unterscheiden. Andere Schicht andere Reste. So liegen auch im Lias ε die grossen *multiscissi* immer höher als die *quadriscissi*. Ein *I. torulosi* Jura pag. 317 kam am Goldbächle bei Waldstetten vor. *I. Zollerianus* (Sonst und Jetzt pag. 42) führt uns in den Abraum der Blauen Kalke γ des Hohenzollern: ein mittlerer Rückenwirbel 0,130 m hoch und 0,135 m breit lässt noch auf riesige Formen schliessen. Dagegen wird ein kleiner nur 0,043 m hoch und 0,047 m breit, am Nipf ein Schwanzwirbel 0,084 m hoch und 0,078 m breit. Spuren einer ganzen Formenreihe. Aus Weissem Jura γ kamen uns Schwanzwirbel 0,076 m hoch und 0,080 m breit und andere Reste eines *I. lacunosae* zu, der wahrscheinlich auch stumpfe Kegelzähne hatte, wie das wunderbar erhaltene Gebiss aus dem Bohnerz von Melchingen Tab. 14 Fig. 19, was ich einstweilen (Jura pag. 788) zu Wagner's *I. posthumus* stellte, ob es gleich aus Weissem δ stammen wird, in dessen Spalten das Eisenerz liegt. Die Masse wackelnder Zähne in den Kieferrinnen, innen öfter noch mit Löchern l, worin die Ersatzzähne sassen, fällt auf; der etwas niedrigere Zwischenkiefer (17) lässt sich an den Spuren der vordern Spitzen der Nasenbeine (3) erkennen. Einen Wirbel aus dem Kimmeridgeclay von Westbrooke (Wiltshire) nannte Owen *I. trigonius*, am Cap de la Hève fand sich ein *I. Cuvieri*. Aber die Krone von allen bildet ein ganzes Skelet aus dem Solnhofer Schiefer, woran die Finnen mit Polygonalknochen an der typischen Form nicht mehr zweifeln lassen. Wagner (Münch. Akad. IX. 119) nannte ihn *I. leptospondylus*, schlug



Fig. 66. I. amalthei.

seine Länge auf 4½′ an, und fand keine gekerbte Randplatte. Ein Kopfstück beschreibt H. v. MEYER (Palaeontogr. XI. 222) von Eichstädt.

Ichthyosaurus campylodon Ow. (Palaeontogr. Soc. 1851 tab. 23) stammt sogar aus dem Gray-Chalk vom Rounddown Tunnel bei Dover. Die stark gestreiften Zähne stehen zwar ungewöhnlich weitläufig, aber ausgezeichnete „Damenbrettsteine" lagen dabei. Die Kieferspitze von *I. Strombecki* MYR. (Palaeontogr. X pag. 83) aus dem Eisenstein des Neocomien von Grossdöhren im Braunschweigischen erinnert dagegen durch die grosse Zahl der Zähne und tiefen Kieferfurchen auffallend an unsere Bohnerzkiefer. Sogar in der Kreide von Queensland wird ein *J. australis* erwähnt (Jahrb. 1873. 966), Dr. HAAST's Plesiosauren der tertiären Braunkohle daselbst (Verh. k. k. geol. Reichsanstalt 1869. 351) mögen wohl auf Verwechselung mit diesem beruhen. HARLAN's *Ichthyosaurus Missouriensis* aus der Nordamerikanischen Kreide gehört dagegen zum *Mosasaurus* (Leydi, Smithsonian Contrib. of Knowledge 1865 Bd. 14).

b) *Plesiosauri* Tab. 16 Fig. 1.

Auch hier sind die liasischen bei weitem am interessantesten und merkwürdigerweise lange blos in England gefunden. Jetzt kennt man sie auch entschieden in Deutschland. CONYBEARE entdeckte 1821 die ersten Reste davon im Lias *α* von Bristol, bald fanden sich nicht nur Schädel, sondern auch ein vollständiges Skelet im Lias von Lyme. Er nannte es *Plesiosaurus* (*πλησίος* nahe), weil es nach seiner Meinung den Lacerten näher stände als dem *Ichthyosaurus*.

Der kleine Schädel, mehr den Varanen als den Crocodilen gleichend, hat oft nur $^1/_{13}$ von der Totallänge, seine schlanken gestreiften Zähne stehen in besondern Alveolen, aber der Zwischenkiefer wird sehr gross wie bei Ichthyosauren, daher öffnen sich die Nasenlöcher an der Basis der stumpfen Schnautze vor den Augenhöhlen. Die Augen waren nach CUVIER gleichfalls mit einem Ringe von Knochenplatten versehen, was jedoch OWEN leugnet, no trace of sclerotic plates has yet been discerned in any specimen. Unterkiefer in der Symphysengegend stark verdickt, die Aeste an den Seiten nicht durchbrochen. Der schlangenartige Hals wird fast so lang als der übrige Theil der Wirbelsäule. Wirbelkörper wie bei Cetaceen von zwei Kanälen durchbohrt, die auf der Unterseite neben einander in zwei ovalen Oeffnungen münden, ihre Bogentheile trennen sich leicht ab, Querfortsätze sind theilweise vorhanden. Die Biconcavität ist schwach, und in der Mitte erhebt sich wieder eine flache Convexität, das soll sehr charakteristisch sein. Im Allgemeinen aber gleichen sie mehr Teleosauren als Ichthyosauren, doch sind die Wirbelkörper mit Ausnahme der ersten des Halses immerhin noch breiter als lang, daher kommt man in Gefahr, sie mit Cetiosauren pag. 192 zu verwechseln, deren Bogentheile aber innig mit dem Wirbelkörper verwuchsen. CONYBEARE fand 33 Halswirbel, OWEN 35, nach neuern Untersuchungen scheint ihre Zahl zwischen 24 und 41 zu variiren. Sie haben

beilförmige Rippen, welche wie bei Crocodilen mit zwei Köpfen jederseits an den Wirbelkörper artikuliren, also die Stelle der die Schlagadern schützenden Querfortsätze vertreten. Die Artikulationsstellen am Wirbelkörper sind durch zwei Grübchen bezeichnet. Hinter den beilförmigen stellen sich dann stielförmige Halsrippen ein, anfangs kurz, bald aber sich zu wahren Rippen umformend, die mit ihrem einfachen Kopfe sich an den Querfortsatz des Bogentheils heften. Schwanz auffallend kurz für einen Saurier, die Körper der Schwanzwirbel haben leicht abfallende Querfortsätze, und unten, wo je zwei zusammenstossen, Gelenkflächen für ausgezeichnete gegabelte Sparrenknochen, welche aber wie bei Ichthyosauren in der Mitte nicht verwuchsen. Die Hauptrippen bestehen aus zwei Stücken, einem Rücken- und einem Bauchstück, beide mit einander durch Knorpel verbunden; dazu kommt aber noch ein unpaariges auf der Medianlinie des Bauches, so dass wie bei *Chamaeleon* und *Anolis* zwei auf beiden Seiten sich entsprechende Rippen einen geschlossenen Ring von fünf Stücken bilden. Wie gross dieser Bauchrippenapparat sein musste, das zeigt das prächtige 5′ 7″ lange, auf dem Rücken liegende Exemplar im Brittischen Museum, welches Hawkins 1831 (l. c. Tab. 24) im untern Lias von Street zum grossen Jubel der Engländer gefunden hatte. Cuvier schloss daraus, dass sie sehr grosse Respirationsorgane haben mussten. Mittelst dieses kräftigen Brustkastens konnten sie möglichst viel Luft in die Lungen pressen, und vielleicht länger tauchen als die sie verfolgenden Feinde. Bis heute noch der beste Fund.

Ihre Füsse Cheloniern ähnlich sind ebenfalls wirkliche Flossen, aber die hintern eher etwas grösser als die vordern; alle haben fünf Finger, und namentlich kann man noch die rundlichen Hand- und Fusswurzelknochen sehr bestimmt von den länglichen Phalangen unterscheiden. Dieselben sind in der Mitte zusammengeschnürt, haben keine Gelenkfläche, sondern waren durch Knorpel sehr beweglich unter einander verbunden. Oberarm und Oberschenkel sind an ihrer obern Hälfte schlanker als beim *Ichthyosaurus*, Radius und Tibia auf der vordern Daumenseite schlank, dagegen Ulna und Fibula platt und hinten mit kreisförmiger Convexität. Die Scapula s bildet a strong triradiate bone, wie bei Schildkröten; die grössten in der Mitte zusammenstossenden Platten cc bilden die Coracoideen, dagegen soll das eigentliche Brustbein nach Seeley (Quart. Journ. XXX. 436) fehlen. Auch das Becken ist unten mit auffallender Festigkeit geschlossen, ebenfalls wie bei Schildkröten: hinten treten die spatelförmigen Sitzbeine i und vorn die breiten mehr viereckigen Schambeine p nicht blos in der Medianlinie zusammen, sondern sie verbinden sich alle vier unter einander dergestalt zu einer Knochenplatte, dass seitlich ein rundes Loch, entsprechend dem foramen obturatorium der Säugethiere, abgeschlossen wird. Die Darmbeine bilden dagegen nur dünne schlanke Säulen. Die nackten Gestalten mit ihrem langen Halse und gedrungenen Körper denkt man sich wie Schwäne, die auf der Hochsee schwammen (Winkler, Archives du Mus. Teyler 1873 III. 15).

Die Thiere liegen gewöhnlich auf dem Bauche, daher werden von der Unterseite die Rippen sichtbar, und strecken alle vier Flossen weit von sich,

als wären sie im schwimmenden Zustande überrascht worden. Dies deutet auf eine starke Depression hin, denn im Allgemeinen lagern die Körper auf der breitesten Seite. Für die ganz absonderliche Breite des Bauches spricht aber nicht blos die Lagerung, sondern die merkwürdige Abplattung des Coracoideum und der untere Beckentheil in Verbindung mit dem grossen Apparat der Bauchrippen. Die Engländer vergleichen daher das Thier mit einer durch den Körper einer Schildkröte gezogenen Schlange. Die berühmtesten untern Lias-Plesiosauren Englands sind etwa:

1) *Plesiosaurus dolichodeirus* Con. (δόλιχος lang, δειρή Hals) mit 35 Halswirbeln war der erste und berühmteste, mit kleinem Kopfe und etwa gleich langen Flossen erreichte er gegen 10′ Länge, und fand sich bei Lyme im untern Lias. Winkler fand 38, Owen (Palaeontogr. Soc. 1865, Lias Rept. pag. 6) sogar 41. Es ist eben kaum möglich, genau die Stelle anzugeben, wo die Rückenwirbel beginnen. *Pl. Hawkinsii* hat Owen einen 5′ 7″ langen aus dem untern Lias von Street genannt. Er zählt 90 bis 100 Wirbel, und da keine wesentlichen Unterschiede ausser der Grösse vorhanden zu sein schienen, so mochte ihn Buckland nicht trennen.

2) *Plesiosaurus macrocephalus* Con. mit 29 Halswirbeln ebenfalls von Lyme zeichnet sich durch die bedeutende Grösse des Schädels aus. Die Flossen waren etwas schlanker, und hinten ein Weniges länger als vorn. Das Originalexemplar in der Sammlung des Lord Cole liegt gekrümmt, und gehört einem Thier von 4′ Länge an.

3) *Plesiosaurus brachycephalus* Ow. fand sich im Lias β von Bitton bei Bristol, und ist 10½′ lang; der Körper des 13ten Halswirbels 1″ 2‴ lang und 1″ 5‴ hoch. Morris (Catalogue brit. foss. 352) stellte als Fundort Whitby an die Spitze, darnach würde er auch den Posidonienschiefern angehören. Freilich hat sich nach der Zusammenstellung von Whidborne (Quart. Journ. 1881 pag. 480) die Zahl der Namen in's Unendliche vermehrt, so dass sie nur noch locale Bedeutung haben. Sie beginnen in England im Rhaetic, und sind am vollständigsten im untern Lias von Street und Lyme gefunden, wo sie in der Psilonotenbank beginnen, und über die Arieten hinaus in Lias β (Obtususbank) von Lyme und Charmouth hinein gehen. Hier lag der von Sollas (Quart. Journ. 1881 pag. 440) so sorgfältig beschriebene *Pl. Conybeari*, dessen vorzüglicher Hals 83″ (6′ 11″) mit 38 Wirbeln den Kopf reichlich viermal an Länge übertraf. Wird nun auch das Vorkommen im mittlern Lias nicht unterbrochen, so erscheinen vollständige Exemplare erst wieder im Posidonienschiefer von Whitby, wo *Pl. homalospondylus* Ow. (Palaeontogr. Soc. 1865 tab. 5) mit seinen flachen (ὁμαλός) Gelenkflächen durch die immense Länge seines Halses (über 6′) die Aufmerksamkeit in hohem Grade auf sich zieht, über 13′ lang, dürfte er im Wesentlichen mit unserm

Plesiosaurus Posidoniae ε aus Mittelepsilon von der Oelhütte bei Reutlingen stimmen. Die auf pag. 211 stehenden Stücke gehören alle zu einem Fusse, lagen aber im Gebirge durch einander, daher ist die Anordnung der Phalangen willkürlich. Er stimmt noch gut mit dem Hinter-

fusse von *dolichodeirus* bei Conybeare (Geol. Transact. I tab. 48). Die Oberfläche des Femur hat oben unter dem Gelenkkopfe einen rauhen Wulst zum Ansatze starker Muskeln, und am Seitenrande ragt ein markirter Trochanter hervor. Die längliche Tibia, die runden Wurzelknochen und die eingeschnürten Phalangen lassen über die Aechtheit des Geschlechtes keinen Zweifel zu. In Stuttgart liegt auch eine Platte von Holzmaden bei Boll mit einem Haufwerk dicker Bauchrippen. Tiefer kenne ich nur Wirbel aus der Cloakenschicht (Jura pag. 32), welche vielleicht genau mit gewissen englischen Species stimmen könnten. Höher dagegen ist an das vortreffliche Oberbein von *Pl. suevicus* (Jura pag. 322) aus Braunem α im Krähbach zu erinnern, und an die Wirbelsäule von Frittlingen (Jura pag. 216). Wirbel, wie Jura Tab. 53 Fig. 3, aus Braunem δ können nur auf Plesiosauren deuten. Selbst *Thaumatosaurus* δ und *Trematospondylus* ε müssen wiederholt in Erwägung gezogen werden. Das Meer am Oxfordthon der Vaches noires spült herrliche Knochen aus, und am Cap de la Hève hat man im Kimmeridgeclay einen *Pl. recentior* genannt. Einen Oberschenkel dieser Formation bei Oxford von 8" Länge heisst Owen *Pl. affinis*. Sauvage (Ann. sc. natur. 6 sér. 1879 VIII Zool.) hat eine Reihe von Wirbeln aus dem Oxford etc. zu bestimmen gesucht, Seeley (Quart. Journ. XXX. 197) basirte darauf sogar einen *Muraenosaurus*. Selbst der Grünsand von Cambridge hat Wirbel von *Pl. pachyomus* Ow. mit ungewöhnlich dickem Oberarm geliefert, und der Chalk von Kent die Reste einer Flosse, welche durch ihre Grösse an *Mosasaurus* erinnern, und vielleicht dafür genommen werden könnten, wenn nicht die mitvorkommenden Wirbel Plesiosauren wären (Palaeontogr. Soc. 1851).



Fig. 67. Fuss von Plesiosaurus Posidoniae epsilon.

Im Lias steht die Grösse den Ichthyosauren zwar nach, doch erreichten die Halswirbel des *Pl. subtrigonius* Ow. von Weston 3⅓" Länge und 4½" Breite, was auf Thiere von 25' schliessen lässt. Ja *Pl. Cramptoni* (Jahrb. 1864. 254) von Whitby im obern Posidonienschiefer mit *Ammonites Walcotti* misst 22' 4" engl., und 13' an den ausgebreiteten Vorderflossen. Ein Oberarm des *Pl. grandis* Ow. im Kimmeridgethon von Oxford war sogar 16½" lang, aber die Reste sind später von Owen *Pliosaurus* (Odontogr. 282) genannt, der eine Mitte zwischen Ichthyosauren und Plesiosauren halten soll. Sein Schädel ist massig, der Hals hat aber immerhin noch 12 wenn auch sehr kurze Wirbelkörper (Owen, Palaeontology pag. 254). Die einzelnen Knochen des Körpers lassen sich kaum von *Plesiosaurus* unterscheiden. Die Zähne Tab. 11 Fig. 27 haben stark hervorragende Schmelzfalten. *Pl. brachydeirus* schätzt Owen über 40'! Die Zähne rivalisiren an Grösse mit dem Cachelot. Ein Zahn von *Pl. grandis* hat an der Basis sogar 7½" Umfang, und misst nach der Abbildung (Palaeontogr. Soc. XIII tab. 12) 0,3 m in der Länge und 74 mm in der Dicke. Dr. Oberndorfer fand im Kehlheimer Schiefer einen Zahn von 10" Länge, wovon auf die Schmelzkrone

4 " kommt (Pl. giganteus Wagner Münch. Akad. 1851 VI. 696). *Ischyrodon Meriani* Myr. (Palaeontogr. VI pag. 19) aus dem Oolith von Wölfliswyl im Frickthal von Riesengrösse hat den gleichen Typus. Und neuerlich stellt Owen auch die ähnlich geformten Zähne von *Polyptychodon* (Odontograph. tab. 72 fig. 3 u. 4) von Hythe und Maidstone im Neocomien dahin. Da bedarf es noch mannigfacher Aufklärung! Vergleiche auch Curioni's *Macromiosaurus Plinii* aus dem Lias am Comersee, der 0,225 lang viele Verwandtschaft mit den Plesiosauren zu haben scheint (Bronn's Jahrb. 1848 pag. 249).

Termatosaurus Albertii Tab. 16 Fig. 7—10 Plieninger (Beitr. Paläontol. Württ. 1844. 123) kommt am Ende (*τέρμα*) des Keupers im sogenannten Bonebed bei Tübingen in sparsamen Geschieben vor. Die Wirbel Fig. 7 zeigen auf der Unterseite die charakteristischen Löcher, welche zu einem Hohlraume im Innern, der noch ein Rest der Chorda ist, verlaufen (Jura Tab. 2 Fig. 33). Sie werden wahrscheinlich Reste ächter Plesiosauren sein, aber beweisen lässt es sich nicht. Auch die mitvorkommenden Zähne geben keinen sichern Aufschluss, sie sind ziemlich stark gestreift, aber meist klein Fig. 8, selten erreichen sie mal die Grösse von Fig. 10, doch finden sich Bruchstücke von der Dicke Fig. 9, woran in der Mitte die Pulpahöhle mit Sandstein erfüllt ist.

Plesiosauren des Muschelkalkes, *Sauropterygia* Ow. Tab. 16.

Im Muschelkalke und in der Lettenkohle sind in den verschiedensten Gegenden Deutschlands schon längst vereinzelte Knochenreste und Zähne gefunden worden, deren genaue Bestimmung grosse Schwierigkeiten hat, namentlich weil es so sehr an ganzen Skeleten gebricht. Das erste Verdienst erwarb sich der unsterbliche Cuvier um die richtige Deutung dieser Knochen, die er von Dr. Gaillardot aus dem obern Muschelkalke von Rehainvilliers bei Luneville an der Meurthe zur Bestimmung erhielt, und die in den Rech. oss. foss. V. 2 Tab. 22 Fig. 5—18 abgebildet stehen. Einen wesentlichen Fortschritt zur bessern Kenntniss bilden Meyer's „Saurier des Muschelkalkes“ (2ter Theil zur Fauna der Vorwelt 1847—1855). Die biconcaven Wirbelkörper haben häufig im Centrum eine flache Erhöhung, ganz wie man es vom *Plesiosaurus* im Lias beschreibt, auch ist der Bogentheil nur sehr schwach mit dem Körper verwachsen. Man sieht daher auf dem Wirbelkörper Tab. 16 Fig. 2. 3 einen Abdruck von der Form des eisernen Kreuzes: der Längseindruck kommt vom Rückenmark, der Quereindruck vom Bogentheil, welcher über den Querfortsätzen jederseits eine tiefe Quergrube zurückgelassen hat. In den vordern Winkeln des Kreuzes sieht man öfter die Knochenzellen, was Cuvier so gut gezeichnet hat. Die zwei Kanäle, welche den Wirbelkörper durchbohren, kommen zwar bei einzelnen Wirbeln Fig. 4 recht ausgezeichnet vor, aber im Allgemeinen findet man sie nicht. Die Körper der Halswirbel haben seitlich zwei Tuberkeln zum Ansatz der Halsrippen Fig. 3. 5, die eine am untern Seitenrande, die andere am Ende der Quergrube; bei den Rückenwirbeln bleibt nur die

obere, woran sich der comprimirte Kopf der Rippe setzt, aber meist undeutlich; an den vordern Schwanzwirbeln ist dagegen die Narbe des Querfortsatzes sehr gross, ausserdem kommen unten etwas vor der hintern Gelenkfläche zwei hohe Knoten zum Ansatz für die Sparrenknochen vor Tab. 16 Fig. 5. Im Durchschnitt sind die Wirbelkörper etwas länger als breit. Die Wirbelbogen Fig. 6 haben an den schiefen Fortsätzen horizontale Gelenkflächen, welche man an den concentrischen Streifen unten u leicht erkennt; hinten h an der Wurzel des Dornfortsatzes dringen zwei tiefe konische Gruben ein. Bei manchen Bogen müssen die Dorntfortsätze sehr kurz, bei andern wieder sehr lang gewesen sein. Die Rippen sind rundlich ohne ausgezeichnete Furche, und einköpfig; die Bauchrippen bilden einen in der Mitte eckigen Bogen, der sich an den Enden stark verdünnt. Von den Extremitätenknochen zeichnet Cuvier bereits das Coracoideum: es ist in der Mitte verengt und an beiden Enden blattartig erweitert, stimmt aber mit dem liasischen nicht besonders. Dagegen stimmen die spatelförmigen Sitzbeine (Cuvier l. c. Tab. 22 Fig. 14 nennt sie Schambeine) gut, ihr äusserer Stiel ist sehr verdickt, das innere Blatt breit und dünn. Der krumme Oberarm mit einem Loch und der gerade Oberschenkel waren noch schlanker als beim englischen *Plesiosaurus*, doch ist es nicht möglich, alle Knochenstücke richtig zu deuten. Einzelne davon stimmen allerdings auffallend mit Knochen von Schildkröten, dafür hat sie nicht blos Cuvier, sondern auch Agassiz gehalten, doch behauptet Meyer (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 587) wohl mit Recht, dass alle unsern Sauriern angehören. Von den Füssen weiss man zwar nur wenig, aber es kommen längliche in der Mitte verengte und an den Enden platt ausgebreitete, also Plesiosaurenartige Phalangen vor, die ihnen angehören dürften, so dass sie wirkliche Flossenfüsse hatten. Auch rundliche Platten aus der Fuss- und Handwurzel finden sich. Zerstreute Zähne gehören zu den gewöhnlichsten Dingen, sie waren eingekeilt, wie die dünnen scharfen Ränder am Wurzelende zeigen. Die meisten davon sind noch nicht so dick als ein schwacher Federkiel, etwas gekrümmt, ohne Schneide, und mit sehr markirten Längsrippen versehen, die Cuvier bereits gut gezeichnet hat.

Von allen diesen genannten Kennzeichen kann man sich leicht in den verschiedensten Gegenden der Muschelkalkformation überzeugen, denn ihre Reste gehören zu den häufigsten, allein leider ist alles nicht blos zerstreut, sondern zum Theil selbst stark abgerieben, ein Beweis, dass diese Thiere unter ganz andern Verhältnissen abgelagert wurden als die des Lias. Endlich trat Graf zu Münster mit einem glücklichen Funde aus dem Steinbruche des Oscherberges bei Laineck unweit Bayreuth auf (Bronn's Jahrb. 1834 pag. 521), der vieles aufklärte. Es war der

Nothosaurus mirabilis (*νόθος* bastardartig), der gegenwärtig in der Kreissammlung von Bayreuth aufgestellt ist. Die Länge des ganzen Thieres berechnet sich etwa auf 10′, und davon liegen noch viele Theile in Ordnung beisammen. Der Kopf (Myr. l. c. Tab. 1—7) mit seinen gestreiften Zähnen ist zwar klein, wie bei *Plesiosaurus*, allein der Zwischenkiefer dehnt

sich nur wenig aus, daher liegen die ovalen Nasenlöcher mehr nach der Spitze, die grossen Augenhöhlen dahinter zeigen keine Knochenplatten für die Verstärkung der Sclerotica, und die langen Schläfengruben gewähren der Schädeldecke ein sehr durchbrochenes Aussehen. Namentlich schmal ist das Scheitelbein mit dem runden Scheitelloch. Die 9 Schneidezähne im Zwischenkiefer zeichnen sich durch Grösse aus, auch war ein grosser Eckzahn da. Die Symphyse des Unterkiefers verdickt sich vorn ebenfalls bedeutend, und hat 10 grosse Fangzähne. Der Hals gleicht durch seine Länge vollkommen der Schlangenform am *Plesiosaurus*, Meyer (l. c. Tab. 23) nimmt wenigstens 20 Halswirbel an, 19 Rücken- und Lendenwirbel lagen noch an einander, auch der Schwanz soll nach Münster im Verhältniss zu andern Sauriern sehr kurz gewesen sein. Ausser den dickern Hauptrippen finden sich noch dünnere Bauchrippen vor, und am Vorderfusse (Myr. l. c. Tab. 37 Fig. 5) meint man die Plesiosaurenartige Flosse zu erkennen. Der Oberschenkel ist gerade, lang und dünn, und gleicht insofern der Fibula einer Schildkröte, womit er verwechselt worden (Meyer, Mus. Senckenb. I Tab. 2 Fig. 2). Kräftiger als dieser aber krumm und unten innen mit einem Loch versehen ist der Oberarm. Die stärkere Entwicklung der Vorderextremitäten wird überdies durch den vollständigen Brustgürtel (Meyer, Fauna Vorw. Tab. 34) bewiesen, welcher für die Deutung der Knochen überhaupt eines der wichtigsten Stücke bildet. *N. mirabilis* mit einem Schädel von etwa 1′ Länge findet sich am häufigsten. *N. Andriani* Myr. (l. c. Tab. 12) von Bayreuth wird dagegen fast um ein Drittel und *N. giganteus* (l. c. Tab. 11) doppelt länger. *Conchiosaurus clavatus* (*κογχίον* Muschel) Meyer (Mus. Senckenb. 1833 I Tab. 1 Fig. 3) von Esperstedt erreicht in seinen kleinsten Schädeln (*N. Münsteri*) kaum ein Drittel vom *mirabilis*. Die schlanken Fangzähne stehen lang wie bei Katzen hinaus, und obgleich die übrigen sich wie bei *Simosaurus* zur Keulenform neigen, so darf man sie im Uebrigen doch mit Entschiedenheit zum *Nothosaurus* stellen. Dasselbe gilt von dem früher viel genannten *Dracosaurus Bronnii* (Drachensaurier), dessen Geschlecht nur auf missgedeuteten Unterkiefern von *N. mirabilis* beruht (Jahrb. 1839. 559), und vom *Metriorhynchus priscus* Münster (Jahrb. 1834. 527). Bei Laineck sollen einzelne Knochen vorkommen, die 4—5mal grösser sind als *mirabilis*, das wären also Thiere von 40—50′ Länge. Es erinnert das an die gewaltigen Schädelbruchstücke aus dem obern Muschelkalke von Crailsheim, welche der verstorbene Apotheker Weissmann vor dem Untergange rettete. Die grossen 4″ langen stark gekrümmten Fangzähne berühren sich mit ihren Wurzelspitzen in der Mitte des Zwischenkiefers, darnach hat sie Meyer (Fauna Vorw. Tab. 67) *Nothosaurus aduncidens* genannt.

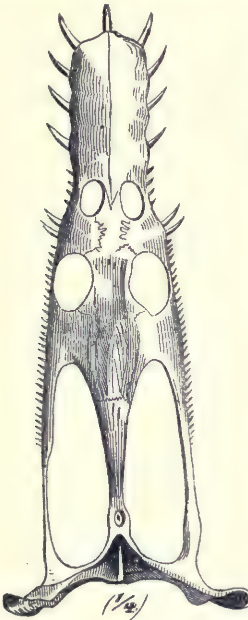


Fig. 68.
Nothosaurus mirabilis.

Sie verrathen Schädel von 0,8 Länge, also $2\frac{1}{2}'$, d. h. anderthalbmal grösser als *mirabilis*.

Nothosaurus der Lettenkohle Tab. 16 Fig. 2—6, 12—15. In den über dem Hauptmuschelkalke gelegenen Sandsteinen, Dolomiten und Knochenbreccien der Lettenkohle von Crailsheim, Bibersfeld, Hoheneck bei Ludwigsburg und andern Orten liegen mit *Mastodonsaurus* zusammen häufig Reste, die meist Thieren von mittlerer Grösse, etwa 5—8' Länge, angehören. Ohne Zweifel sind dieselben den von Cuvier abgebildeten Lünevillern sehr verwandt, namentlich bekunden das auch die schlanken kantiggestreiften Zähne, man sollte sie demnach *N. Cuvieri* nennen (Die Mastod. Grün. Keup. pag. 21 Tab. 1 Fig. 9). Darunter, aber ganz nachbarlich, lag der Schädel, welchen Meyer als *N. angustifrons* (Beitr. zur Paläont. Württ. pag. 47 Tab. 10 Fig. 2) beschrieb, der sich vielleicht auch nicht wesentlich von den darüberliegenden entfernen dürfte (Fauna Vorw. Tab. 8). Mit genannten Resten kommen, wiewohl etwas seltener, mehr faltiggestreifte Zähne vor Tab. 16 Fig. 13. 15, die man in der Natur sehr leicht von den kantiggestreiften unterscheiden, aber desto leichter mit Mastodonsaurierzähnen verwechseln kann (Die Mastod. Grün. Keup. Tab. 1 Fig. 5); man weiss bei uns noch nicht, wo man sie hinstellen soll.

Aus den bunten Sandsteinen von Sulzbad unweit Strassburg führt Meyer einen *Nothosaurus Schimperi* (Fauna Vorw. Tab. 10 Fig. 19) an, etwa von der Grösse des *mirabilis*, es würde der älteste seines Gleichen sein. Auch sind hier die Wirbel und Rippen aus den Wellensandsteinen von Babenhausen bei Zweibrücken zu vergleichen, welche Meyer (Mus. Senckenb. I Tab. 2 Fig. 7—18) abgebildet hat. *Menodon plicatus* Meyer (Fauna Vorw. Tab. 10 Fig. 17. 18) von daher scheint wenigstens ähnlichen Thieren anzugehören. Möglich dass die schlanken Gavialartigen Wirbelkörper pag. 207 aus unsern Wellendolomiten auch hier bei den Nothosauriern ihr Unterkommen finden. Meyer führte auch einen Oberschenkel auf.

Simosaurus Meyer (σιμός Stumpfschnautze) fand sich bei Luneville und in der Lettenkohlenbildung von Hoheneck und Crailsheim. Die Schädel gleichen durch ihren parabolischen Umriss den Mastodonsaurierschädeln mit 3 Paar Löchern auf der Oberseite: vorn die kleinsten bezeichnen die Nase, die mittlern die Augen, und hinten bei weitem die grössten die Schläfengruben, auch ist zwischen diesen ein kleines rundes ausgezeichnetes Scheitelloch vorhanden. Die eingekeilten Zähne, von denen schon Cuvier (Rech. V. 2 tab. 22 fig. 12) einen aus der Gegend von Luneville abbildete, haben kurze stumpfkegelförmige Kronen mit sehr erhabenen kantigen Streifen Tab. 16 Fig. 24. 25, sie schnüren sich unter der Krone stark zusammen und bekommen dadurch eine keulenförmige Gestalt. *S. Gaillardoti* Meyer (Fauna Vorw. Tab. 16) von Luneville bildet die Hauptspecies. „Die jungen „Zähne treten in die Wurzel des alten ein, steigen innerhalb derselben „unter Aufsaugen bis in die Krone hinauf, welche der junge Zahn allmählig „so weit ausfüllte, dass sie ihn wie ein dünner Mantel umgab; die Krone „des alten Zahnes ward endlich von innen her so dünn, dass sie dem

„Drängen des jüngern Zahnes keinen Widerstand mehr leisten konnte, sie „brach auf, und der junge Zahn trat, gleichsam wie das Hühnchen aus „dem Ei, daraus hervor.“ Ein schöner Schädel aus den obersten schaumkalkartigen Lagern der Lettenkohlenformation von Hoheneck bei Ludwigsburg ist dem Grafen Wilhelm von Württemberg zu Ehren *S. Guilielmi* Meyer (Fauna Vorw. Tab. 20 Fig. 1) genannt. Ein kleiner *S. pusillus* Tab. 16 Fig. 28 Fraas (Württ. Jahresh. 1881. 319) erweist sich durch seinen langen Hals als hierher gehörig. Der Schädel ist zwar schlecht, aber die drei Paar Löcher meint man doch zu sehen. Die fünfzehigen Füsse bildeten keine Flossen, sie waren mit Krallen versehen, wie Landsaurier, während sie vorn mit konischen Phalangen wie Plesiosauren endigen, Seeley (Proceed. geol. Soc. 1882 pag. 67) erhob sie daher zum *Neusticosaurus,* ein Landsaurier, der schwimmen konnte (*νευστικός*). Bemerkenswerth sind dort auch einzelne dicke Knochenschilder Tab. 16 Fig. 16, die ich nicht recht deuten mag. Es kommen daselbst auch sehr schöne biconcave Wirbelkörper mit Bogentheilen vor, die bis in die Steinmergel des Gypses bei unserm Ammerhof heraufreichen. Aber sie alle auf die einzelnen Species zu vertheilen vermag ich nicht. Beim

Pistosaurus grandaevus Meyer (Fauna Vorw. Tab. 21) aus dem Muschelkalk von Bayreuth entwickelt sich der Zwischenkiefer zu einem langen schnabelförmigen Fortsatz, aber er hat darin doch jederseits blos 4 dicke Schneidezähne. Die Nasenlöcher werden zwar auffallend klein, aber dennoch bleibt die typische Verwandtschaft mit *Nothosaurus* unverkennbar. Die vortrefflichen Schädel sind 9 " lang. Räthselhaft bleiben dagegen die Reste von

Tanistropheus conspicuus Meyer (Fauna Vorw. Tab. 30) eben daher. Es sind glatte dünnwandige Röhrenknochen von 0,28 m Länge, die sich in der Mitte verdünnen, an den Enden aber wirbelkörperartig verdicken. Man sieht hier auch concave Gelenkflächen, scheinbare Anfänge vom Bogentheil mit dem Invertebralausschnitt, aber ein durchgehender Nervenkanal fehlt, nur zwei Löcher oberhalb der innern Höhlung könnten die letzten Andeutungen geben, doch auch diese gehen nicht durch. Graf Münster wollte sie daher für schlanke Extremitätenknochen eines hochbeinigen *Macroscelosaurus* ausgeben, aber Meyer kann sie nur mit Wirbeln vergleichen, die dann an den langen Schwanzwirbel der Frösche erinnern würden, der freilich nur an der Vorderseite eine doppelte Gelenkgrube hat.



Fig. 69.

Placodus Tab. 16 Fig. 17—22 Ag. (Poiss. foss. II tab. 70. 71) wurde lange nach den glatten Zähnen, die wurzellos Fig. 20 im Gebirge zerstreut zu liegen pflegen, zu den Pycnodonten Fischen gestellt, bis Owen (Phil. Transact. 1858 pag. 169) auf die grosse Aehnlichkeit der Schädeldecke mit *Simosaurus* hinwies, wie schon die drei Paar Kreise, welche den Schläfengruben S, Augen A und Nasenlöchern n angehören, darthun. Braun und Meyer (Palaeontogr. XI. 174 tab. 23—32) haben daran am Hinter-

hauptsbeine einen einfachen kräftigen Condylus und im Scheitelbeine ein rundes Loch nachgewiesen, so dass die *Placodontia* unzweifelhaft zu den Sauriern zählen. Die kohlschwarzen Zähne Fig. 20. 21 stehen zwar etwas durch einander, und bilden wie bei Fischen ein unregelmässiges Pflaster, allein man nimmt auf dem Schmelz keine Tüpfelchen wahr, und im Zahnbein nur die feinen Kalkröhrchen der Saurier, wie der vergrösserte Querschliff Fig. 17 x beweist, wo d die Zahnsubstanz mit feinen gedrängten tubuli, ohne Beimischung von grössern Markröhren, und e die Schmelzlager bezeichnet, woran man nur in der Nähe der Zahnmasse feine Querfasern bemerkt. Unterkiefer kommen seltener vor, sie bilden zwei Aeste mit einer Reihe Zähne, unter welchen häufig Ersatzzähne stehen. Schneidezähne oben und unten von stumpfkegelförmiger Gestalt Fig. 18. 19 und innen ausgeschweift, was ihnen ein eigenthümliches Ansehen gibt: Fig. 18 von der Seite stammt aus dem Schaumkalke von Rüdersdorf unter, und Fig. 19 von aussen aus dem Hauptmuschelkalke von Kirchheim an der Jaxt über dem Salzgebirge. Beide sind freilich etwas verschieden, aber ob das Species bedingt? Uebrigens sind auch sonst bei Sauriern gerundete Zähne gerade nicht unerhört: der in Australien lebende *Cyclodus* (Odontography tab. 33) hat davon seinen Namen, und beim *Dracaenosaurus Croizeti* Gervais (Zool. et Paléont. 259) aus dem Süsswasserkalke der Limagne runden sie sich wie bei dem alten Linné'schen Geschlechte *Scincus*. Owen vermuthet, dass die Wirbel von *Tanistropheus* dazu gehören möchten. Der gewöhnlichste in allen Muschelkalken selbst der bayerischen Alpen heist *Pl. gigas* Ag. (Poiss. foss. II tab. 70 fig. 14—21, Jahrb. 1868. 48), im Oberkiefer mit 6 Schneide- und 14 Pflasterzähnen, die in vier Längsreihen stehen: 4 + 4 kleinere aussen, 3 + 3 grössere innen. Der Unterkiefer scheint nur 4 Schneide- und jederseits 3 breite Backenzähne zu haben, deren grösste 5/4 " Durchmesser erreichen. Ganze Schädel am Lainecker Berge bei Bayreuth. *Pl. Andriani* Ag. (Poiss. foss. II. 70 fig. 8—13) hat nur eine etwas schlankere Form (Braun, Jahrb. 1836. 361). Der vortreffliche Unterkiefer (Palaeontogr. X tab. 9) von Braunschweig mit ausgefallenen Schneide- und 3 grossen Kieferzähnen gehört dazu. *Pl. hypsiceps* Myr. hat blos einen höhern Schädel, *Pl. quinimolaris* Braun statt vier fünf kleinere Backenzähne in der Oberkieferreihe. Ganz besonders spitzschnautzig und breitschädelig ist *Pl. rostratus* Ag. (Poiss. foss. II tab. 71 fig. 6—12), welchen Meyer zu einem Untergeschlecht *Cyamodus* (*κύαμος* Bohne) erhebt. Die Zähne stehen so ziemlich in einer Reihe, hinten jederseits ein grosser, dann je zwei mittlere, und endlich in der Kieferspitze je vier kleine, wozu der Zahn Tab. 16 Fig. 22 von Rüdersdorf bei Berlin gehört. Diesem schliesst sich *Pl. laticeps* Tab. 16 Fig. 17 (1/3) nat. Gr. Ow. (Phil. Trans. 1858 tab. X fig. 1) von Bayreuth an, nur stehen die Mittelzähne mehr aus einander, und der hinterste gegen 7/4 " lang und 5/4 " breit ist im Verhältniss zum Kopf der grösste Kauzahn, welcher bei irgend einem Thiere vorkommt. Spuren von Placoduszähnen liegen schon in unserm Wellendolomit, ob aber der kleine *Placodus impressus* Ag. (Poiss. foss. II tab. 70 fig. 1—7) aus dem Buntensandsteine von Zweibrücken mit einer Vertiefung

in der Mitte, wo der Schmelz nicht hingeht, noch zum Geschlecht gehöre, ist sehr die Frage. Agassiz führt solche Zähnchen aus dem Bonebed Tab. 16 Fig. 23 von Täbingen an, allein diese möchte ich lieber zum *Sargodon* stellen. Auch die Grenze zum *Tholodus* Myr. (Palaeontogr. I pag. 199) mit gestreifter Schmelzfläche ist unsicher. Kurz erwähnt seien nur die

Anomodontia (ἄνομος gesetzlos) Owen (Palaeontology pag. 255) hauptsächlich aus der vermuthlichen Trias vom Cap der guten Hoffnung und Ostindiens. Die Zähne fehlen hier wie bei Schildkröten öfter ganz. Ein Scheitelloch vorhanden, Wirbelkörper biconcav, vordere Rippen zweiköpfig, Heiligenbein mehr als zwei Wirbel, Gangfüsse. *Dicynodon* (κυνόδους Hundszahn) im Süsswasserkalke der Vulkandistricte von Südafrika hat im Oberkiefer zwei lange Stosszähne wie das Walross, dem sie an Grösse gleichkommen. Sonst fehlt jede Zahnspur, und die geschlossenen Kiefer von vorn erinnern auffallend an das Maul einer Schildkröte. Das Heiligenbein besteht aus 5 Wirbeln (Trans. Geol. Soc. VII. 233), es gibt einen *lacerti-, testudi-, strigi-, tigriceps*. *Ptychognathus* (Quart. Journ. 1860 pag. 49) mit gefurchten Kiefern ist nach dem gleichen Typus gebaut, nur ist oben der Schädel (0,112 m lang) horizontal geplattet und im Auge liegen Knochenplatten, welche die Sclerotica schützten. *Oudenodon* ist ganz zahnlos. Zahnlos war auch der kleine Schädel von *Rhynchosaurus articeps* Owen (Palaeont. pag. 237) aus dem rothen Sandstein von Grinsill bei Shrewsbury, seine Kiefer sind nicht einmal so stark gekerbt als beim Chameleon. Die starke Compression des Gesichts erinnert an Seevögel. Ihre Knochen sind eigenthümlich hart und glänzend, und die Bogentheile mit dem Wirbelkörper fest verwachsen wie bei Dinosauriern. Bei Elgin fand sich mit *Telerpeton* pag. 177 auch ein ähnlicher Schädel, den Huxley *Hyperodapedon* nannte, weil er Gaumenzähne zu besitzen scheint. Die Gruppe der

Theriodontia pag. 123, deren Zähne zwar alle noch wie bei ächten Sauriern einwurzelig bleiben, aber sich nach ihrer Stellung und Kronenform analog den Säugethieren in Schneide-, Eck- und Backenzähne eintheilen lassen, beginnt der *Galesaurus* Wieselsaurier Ow. (Quart. Journ. 1860. 58) vom Rhenosterberg in Südafrika, hat zwar kegelförmige Zähne in geschlossener Reihe, aber die grossen Eckzähne stehen wie bei Katzen ausserordentlich weit hervor, so dass man ihnen wie Säugethieren die Zahnformel $\frac{4.\ 1.\ 12}{4.\ 1.\ 12}$ geben kann. Der niedergedrückte Schädel, die grossen Schläfengruben und der einfache Condylus vom Hinterhaupte lassen gleich beim ersten Blick über die Sauriernatur keinen Zweifel. *Cynochampsa* Ow. (Quart. Journ. 1860. 61) hat neben den Eckzähnen Zahnlücken, wodurch man an Crocodil erinnert wird. *Cynodraco major* Ow. (Quart. Journ. XXXII. 95 tab. 11) aus dem Süsswasserkalke des Karro von der Grösse eines Löwen hat jederseits einen langen gekerbten schwertförmigen Eckzahn, wie *Machaerodus* pag. 43. Dagegen meint man in der Seitenansicht des *Aelurosaurus felinus* Tab. 16 Fig. 30 Owen (Quart. Journ. XXXVII. 261) von Südafrika einen Säugethierschädel vor sich zu haben, so scharf sind die vordern 5 Schneidezähne in der linken Hälfte des intermaxillare von den 5 Backenzähnen des Oberkiefers

durch den hervorragenden Eckzahn getrennt, dessen Wurzel man hoch hinauf im Knochen verfolgen kann, vorn die Nasenhöhle n und hinten die grosse runde Orbita des Auges a orientiren uns leicht. Dagegen stehen sie bei dem kleinen *Procolophon Griersoni* Tab. 16 Fig. 29 Seeley (Quart. Journ. XXXIV. 797) aus dem Rotheisenstein der Capcolonie wieder in geschlossenen Reihen, kein Zahn hebt sich durch Grösse wesentlich vor den andern hervor, und das lang herabhängende Paukenbein 26 (Quadratbein) stimmt mit gewöhnlichen Sauriern, auch haben sie oben ein grosses Scheitelloch s. Seeley klagt mit Recht, wie schwer solchen Erfunden ihre richtige Stellung angewiesen werden könne. Da dort im Kafferlande auch ein kleiner Schädel von *Micropholis Stowii* gefunden wurde, welchen Huxley (Quart. Journ. 1859. 642) zu den Labyrinthodonten stellt, so möchten alle diese Dinge wohl der grossen Rothensandsteinformation angehören. Wer sich über diese uns Deutschen etwas fernliegende Mannigfaltigkeit weiter unterrichten will, muss Owen's Catalogue of the Fossil Reptilia of South Afrika 1876 studiren.

Vierte Ordnung:

Flugsaurier. *Pterosauri, Pterodactyli* Tab 17.

Collini, Director des Pfälzischen Naturalienkabinets zu Mannheim, bildete 1784 in den Comment. Theodoro-Palat. phys. Vol. V Tab. 1 einen guten Abdruck aus den Schiefern von Eichstädt ab, den er wohl einem Vogel oder einer Fledermaus zuschreiben möchte, allein der Schnabel mit den Zähnen darin passte nicht, daher müsse man das Original unter den Seethieren suchen. Selbst in dieser unvollkommenen Zeichnung erkannte Cuvier bereits im Jahre 1800 ein *„Reptile volant"*, das er 1809 in den Annal. du Museum *Pterodactylus* nannte, während es Blumenbach in seinem Handbuche der Naturgeschichte noch 1807 für einen Wasservogel hielt. Lange wusste man nicht, wo das Originalexemplar hingekommen war, da zeigte Sömmering 1810, dass es sich in der Sammlung von München wohl bewahrt finde, und beschreibt es unter dem Namen *Ornithocephalus antiquus* (Münchener Denkschr. 1812 Tab. 5—7), sieht es aber fälschlich für ein Säugethier an, das in der Nachbarschaft der Fledermäuse stände. Allein Cuvier wies mit schlagenden Gründen die Kennzeichen eines Amphibium nach, worin ihm lange Jedermann beistimmte, bis H. Seeley (Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1866) darzuthun suchte, dass sie eine neue Unterklasse *Saurornia* bildeten, die den Vögeln näher stehe als den Reptilien: die dünnwandigen Knochen mit Luftlöchern setzten warmblütige Thiere voraus, welche nicht ohne doppelte völlig getrennte Herzkammern gedacht werden könnten; ja die Hirnabgüsse Tab. 17 Fig. 7 im Greensand von Cambridge zeigten, dass das Cerebellum c wie bei Vögeln sich unmittelbar an das grosse Gehirn anschliesse, und nicht wie beim Crocodil Fig. 8 durch die optischen Loben o weit davon getrennt sei. Er hält sie sogar geradezu für vierfüssige Thiere, wie ich das schon 1855 in meiner Abhandlung über *Pterodactylus suevicus* auszu-

sprechen, und in Sonst und Jetzt 1856 pag. 130 in einer idealen Skizze darzustellen suchte. Es sind nun seit diesem ersten Exemplare viele andere gefunden, vieles ist darüber geschrieben worden; indess als allgemeinen Führer dürfen wir immer noch die Abhandlung von Goldfuss über *Pterodactylus crassirostris* (Nov. Acta Phys. XV pag. 61) wählen, die an Klarheit nicht übertroffen ist, obwohl sie Meyer (Fauna Vorwelt Tab. 5 pag. 41) „weniger correct als schön“ nannte.

Das Hauptlager bilden die zum Weissen Jura ζ gehörigen Kalkschiefer von Solnhofen, Eichstädt, Kehlheim, Nusplingen, Cirin; doch kommen die ersten Spuren (Pterodactylus primus Fraas Jahrb. 1859 pag. 12) schon unter der Psilonotenbank im Bonebedsandsteine von Birkengehren bei Esslingen und im Bonebedthone von Malsch in Baden vor: deutliche Phalangen vom Flugfinger. Ein weiteres Stück fand sich über den Psilonoten in der Oolithenbank von Aichschiess bei Esslingen (Meyer, Fauna Vorw. Lith. Schief. pag. 89). Darauf würden dann Spuren aus den Angulatensandsteinen von Hettange (Gervais, Zool. et Paléont. pag. 265) folgen, und da sie auch im untern Lias von Lyme Regis, im Posidonienschiefer von Schwaben und im Oolith von Stonesfield gefunden wurden, so dürfen wir mit Sicherheit eine vollständige Reihenentwicklung bis zum obersten Jura annehmen. In England geht es darüber hinaus durch den Wälderthon bis zum „middle Chalk of Kent“, Reste, die früher fälschlich Vögeln zugeschrieben wurden. Die amerikanische Kreideformation scheint die grössten mit 25′ Flügelspannung zu bergen.

Der Kopf Tab. 17 Fig. 1 gleicht zwar dem eines Vogels durch die grosse Länge der Kiefer, allein er hat lange spitze eingekeilte Zähne, die von Ersatzäähnen begleitet werden. Der Zwischenkiefer 17 mit Zähnen reicht hoch zwischen den ovalen Nasenlöchern n hinauf, und ist innig mit den Nasenbeinen und unter dem Nasenloche mit dem Oberkiefer 18 verwachsen. Hinter dessem Fortsatze findet sich, ehe die Augenhöhlen kommen, ein grosser Durchbruch D, der, wie die starke Verwachsung der Knochen überhaupt, an den ähnlichen des Vogelschädels erinnert. Innerhalb der grossen Augenhöhlen A, die oben durch das Thränenbein 2′ und unten durch das Jochbein 19 von dem Durchbruche abgegrenzt werden, befindet sich ein die Sclerotica verstärkender Knochenring, scheinbar ungegliedert wie bei Raubvögeln. Das Vorderstirnbein, das Hauptstirnbein 1 über und das Hinterstirnbein 4 hinter den Augenhöhlen kann man an der Oberfläche gut unterscheiden. Das Paukenbein 26, etwa von der Form wie beim Monitor, zeichnet sich durch seine bedeutende Grösse aus, und diente dem Unterkiefer zur Gelenkung. Die übrigen Knochen sind zwar ein wenig verwirrt, doch kann man das Zitzenbein 23 und selbst das tieferliegende Felsenbein erkennen. Das Hinterhauptsbein besteht aus vier Stücken: einem obern, zwei seitlichen und dem breiten Basilartheil, an diesen legt sich vorn der Körper des Keilbeins; selbst die Flügelbeine 25 und die Querbeine 24 meint man zu sehen. Die Gaumenbeine werden vorn sehr dünn, und durch die Nasenlöcher scheint ohne Zweifel das Pflugschar durch. Selbst die langen

Hörner des Zungenbeins, zwei nach vorn convergirende fadenförmige Knochen, hat Goldfuss mit geschickter Hand blossgelegt.

Von den sechs Stücken des Unterkiefers können fünf mit einiger Sicherheit erkannt werden: das Zahnbein z ist bei weitem am grössten; das Eckbein e liegt hinten unten; das Gelenkbein g bezeichnet genau die Stelle der Gelenkfläche; das Kronenbein k wird durch eine schmale Lamelle vertreten. Da bei den Vögeln der Unterkiefer aus einem Stück besteht, so beweist schon dieser eine Umstand allein, dass es kein Vogel sein kann.

An der Wirbelsäule fällt die ausserordentliche Dicke und Länge des Halses auf, was bei keinem Thier in gleichem Verhältniss sich wieder findet, und doch besteht dieser Hals nur aus sieben vogelähnlichen Wirbeln. Mit dem ersten Rückenwirbel, der achte in der ganzen Reihe, nimmt die Grösse plötzlich ab, und je weiter nach hinten, desto kleiner werden die Wirbel. Sie scheinen concav-convex (procoelian), wie das die Wagner'sche Zeichnung (Abh. Münch. Akad. 1858 VIII. 2 Tab. 17) grell hervorhebt. Nach Owen stände das im ältern Gebirge einzig da (Phil. Transact. 1859. 162). Man zählt 15 Rückenwirbel mit Rippen, 2 Lendenwirbel, und wie bei den Sauriern 2 Kreuzbeinwirbel (Meyer nimmt 6 an), deren Querfortsätze vogelartig mit einander verwachsen zu sein scheinen, während bei Sauriern eine solche innige Verbindung nicht stattzufinden pflegt. Der Schwanz sehr kurz, doch gibt es auch Species mit sehr langem. Die Hauptrippen sind knieförmig gebrochen, und sollen mit ihren untern Enden an das Brustbein gehen, was jedoch Meyer (Fauna Vorwelt pag. 43) leugnete und für Bauchrippen hielt, die auch bei andern Species nachgewiesen wurden (Jahrbuch 1850. 199).

Das Brustbein b bildet einen breiten stumpfeckig-rhomboidalen Medianschild, dessen grösserer Durchmesser quer liegt; in der Medianlinie sichtlich verdickt, hatte es doch auf der Unterseite keine Crista wie bei Vögeln, wohl aber vorn eine ansehnliche schnabelförmige Verlängerung, die ebenfalls auf einen Ansatz starker Muskeln hindeutet. Die Scapula S ist wie bei Vögeln schmal und säbelförmig, an der Gelenkfläche mit verdicktem Kopfe, man kann leicht damit das Coracoideum c verwechseln, welches ebenfalls wie bei Vögeln sehr ähnlich sieht, nur ist es ein wenig kleiner. Die Schlüsselbeine fehlen, namentlich findet sich keine den Vögeln so eigenthümliche Furcula. Dieser Mangel der Schlüsselbeine fällt sehr auf, da wir sie doch schon beim *Ichthyosaurus* hatten, der seine Flossen weniger anzustrengen hatte, als *Pterodactylus* die Flügel. Bei einigen Species könnten die sehr verdickten zwei vordern Rippenpaare einigen Ersatz geboten haben (Ueber Pt. suev. pag. 45). Der Oberarm h hat oben eine deltaförmige Ausbreitung, die auf eine Walzenbewegung wie bei Vögeln hinweist, auch sind sämmtliche Röhren-



Fig. 70. Pt. suevicus. Brustbein.

knochen sehr dünnwandig; daher kommt man so leicht in Gefahr, sie mit Vogelknochen zu verwechseln. Ulna u und Radius r doppelt so lang als der Oberarm, also ganz wie bei Vögeln und Fledermäusen, der Radius ein wenig kürzer und dünner als die Ulna. Von kleinen Knochenwarzen, welche bei Vögeln auf der Ulna die Stellung der Schwungfedern andeuten, sieht man nichts. Handwurzelknochen zeichnete Goldfuss 6 in zwei Reihen, die hintere Reihe hat zwei grosse, der Ulna und dem Radius entsprechend, die vordere 4 zum Ansatz der 5 Mittelhandknochen. Von den 4 Fingern (Goldfuss nahm fälschlich 5 an) haben die 3 innern mit starken Krallen versehenen am Daumen 2, Zeigefinger 3, Mittelfinger 4 Phalangen; dann bleibt noch auf der äussern (Ulnar-)Seite der sehr vergrösserte Ohrfinger mit 4 Phalangen, aber ohne Kralle, welche wenn vorhanden der fünften Phalange entsprechen würde. Meyer nahm lange eine Abtheilung *Diarthri* mit 2 Flügelphalangen an, gestützt auf ein undeutliches Flügelstück des *Pt. Lavateri* (Fauna Vorwelt pag. 25 Tab. 6 Fig. 5) in Zürich, bis Wagner den Irrthum aufdeckte, und jener (l. c. pag. 141) in einem Nachtrag die Sache zurücknahm. Das frühere Geschlecht *Ornithopterus* (Jahrb. 1838. 668) ward daher wieder gestrichen.

An der hintern Extremität bildet das Hüftbein einen langen schmalen Knochen, der vorn und hinten weit über das Heiligenbein hinausreicht; das Schambein darunter sendet nach vorn einen schippenförmigen Fortsatz; das Sitzbein hinten sehr breit. Sitzbein und Schambein verwachsen nach Goldfuss wie bei Säugethieren unten in der Medianlinie mit einander, daher schliessen auch beide ein ausgezeichnetes rundes Loch ein. Ein so vollkommen geschlossenes Becken, wie es Goldfuss zeichnet, würde eine merkwürdige Ausnahme bei niedern Wirbelthieren bilden, und nur bei Plesiosauren und Schildkröten schwache Analogie finden. Indessen sind getreue Beobachtungen sehr schwer, und Cuvier und Andr. Wagner haben das Becken dem der Crocodile ähnlich gefunden. Der Oberschenkel walzig scheint einen ausgezeichneten Gelenkkopf zu haben. Die Tibia ist um ein gutes länger, sonst aber auch walzenförmig, die Fibula sehr verkümmert trägt oben wie bei Vögeln nur zur Gelenkfläche mit dem Oberschenkel bei, wird nach unten fadendünn, und verschwindet in der Mitte der Tibiaröhre. Goldfuss nahm mit Cuvier 5 Zehen an, allein nach Meyer sind nur 4 vorhanden, zu welchen höchstens noch ein 5ter Stummel tritt. Alle 4 sind gleich lang und bekrallt mit 2, 3, 4, 5 Phalangen.

Fasst man die Gestalt im Ganzen auf, so findet unter den einzelnen Theilen ein ausserordentliches Missverhältniss statt: die Schädellänge beträgt mehr als 1/3 von der des ganzen Thieres, nicht minder augenfällig ist das grosse Uebergewicht des Halses, was mit der so stark verkümmerten Beckengegend einen auffallenden Contrast bildet, und weit über alles hinaus griff der im Verhältniss zum Ganzen riesige Finger. Da der Schwerpunkt der Wirbelsäule in die untere Gegend des Halses fällt, so war ein langer Hals und grosser Kopf zum Balanciren des Körpers nothwendig, geschickte Bewegung konnte aber dennoch das Thier auf den Hinterfüssen nicht ausführen,

denn diese sind ganz verlassen am schwächsten Ende der Wirbelsäule eingefügt. Wollte das Thier stehen, so musste es entweder wie der Mensch den ganzen Körper empor richten, oder auf die Flügel niederfallen, und mit Vieren laufen. Mit den vordern Extremitäten waren dagegen die Bewegungen leicht auszuführen, diese im Mittelpunkte des Körpers eingefügt, müssen schon wegen ihres kräftigen Baues dazu hauptsächlich angewendet worden sein. Aber stehen konnte es darauf nur, wenn es den langen Finger zurückschlug. Man hat wohl an Flughäute gedacht, gleich den Fledermäusen, aber bei diesen ist die Haut zwischen vier Fingern ausgespannt, während bei *Pterodactylus* nur eine Stütze wie bei Vögeln vorhanden ist. Wollte man annehmen, das Thier hätte seinen Flugfinger nach aussen gerade hinausgestreckt, so konnte eine Haut, die längs desselben ausgespannt gedacht wird, ihre nothwendige zweite Stütze nur an der Oberhaut des Körpers finden, dadurch wäre jedenfalls die freie Bewegung des Flugorgans sehr gehemmt gewesen, und die Thiere hätten es im Fliegen nicht einmal mit den Fledermäusen, geschweige denn mit den Vögeln aufnehmen können. Ja da der Finger so weit über Hals und Kopf hinausragt, so könnte der zweite Stützpunkt hauptsächlich nur am Halse liegen, und das wäre offenbar monströs. Auch sollte man bei so stark entwickelten Vorderextremitäten, die in Beziehung auf Masse eher die Vögel noch übertreffen als ihnen nachstehen, mehr selbstständige frei vom Körper entfernte Flugorgane erwarten, worauf auch die nur eine Stütze hinzuweisen scheint, und doch hat man von Federn oder hornigen Platten, die ein Fliegen mittelst einer Stütze möglich machen würden, nichts gesehen. Vielmehr weisen dunkele Anzeichen eher auf eine Flughaut hin als auf etwas Anderes: so *crassirostris* von Goldfuss, und namentlich *Kochii* Tab. 17 Fig. 2 von Wagner, ein in den Abhandlungen der Münchener Akademie abgebildetes Prachtexemplar von Kehlheim. Nach diesem wird es mehr als wahrscheinlich, dass das Thier seinen Flugfinger nicht nach vorn gestreckt, sondern nach hinten gebogen habe, eine Stellung, die man bei so vielen fossilen Exemplaren wieder findet. In dem mit seiner Spitze nach vorn gekehrten Winkel zwischen Flugfinger und Vorderarm meint man eine Haut ausgespannt zu sehen, die vom hintern Ellbogengelenk bis zur Spitze des Flugfingers sich allmählig verengt. Dies wäre freilich eine ganz eigenthümliche Art von Flügelbefestigung, aber keine unzweckmässige: die Flughaut bekam auf diese Weise die zwei möglich festesten Anheftungspunkte, lag in einem beweglichen Winkel, der jede beliebige Anspannung leicht reguliren konnte, und streckte sich frei vom Körper hinaus, beweglich am Oberarm wie an einem Hebel angeheftet. Durch diese Richtung der Flügelhaut nach hinten wurde das Thier zugleich in den Stand gesetzt, sich der übrigen zu einem so vollkommenen Fusse ausgebildeten Finger noch zum Gehen zu bedienen. Goldfuss meinte auf seiner Platte Eindrücke von Haaren und Federdunen zu sehen, und in der That fand sich auch in der reichen Sammlung des Landarztes Häberlein zu Pappenheim ein grosses Exemplar im harten Gestein, woran Körper und Flughaut mit feinen nadelförmigen Eindrücken über und

über bedeckt ist, die man kaum anders als Reste eines struppigen Felles deuten kann. Auf der Flughaut kommen sogar noch wenn auch undeutliche Verzweigungen eines Adernetzes vor. Auch bei Eichstädt (Jahrb. 1872. 861) wurde eine solche wohlerhaltene Flughaut „ohne Federn, ohne Haare" beobachtet. Bedenkt man, wie vortrefflich sich das zarteste Adergeflecht der Insecten in diesen Schiefern erhalten hat, so gehören wohl auch Ueberreste eines Felles nicht in das Gebiet der Unmöglichkeiten. Ein ideales Bild von *Pt. macronyx* im Lias gab Owen (Palaeontogr. Soc. 1869 XXIII tab. 20).

Mögen wir jedoch über die Art und Weise des Fliegens denken wie wir wollen, dass das Thier geflogen sei, daran darf man mit Cuvier nicht zweifeln, und dafür spricht schon der ganze zarte durchaus vogelartige Knochenbau: die Knochen sind leicht, hartwandig, und bei einigen will man sogar auch Luftkanäle wahrgenommen haben. Aber für Vögel spricht nur der allgemeine Eindruck, dringt man in's Einzelne ein, so beweisen die zahlreichen Knochen des Kopfes, die eingekeilten Zähne, der Bau des Brustkastens, die Form der Hände entschieden, dass *Pterodactylus* der Klasse der Amphibien angehörte. Mit den Krallen der Hände häkelten sie sich an, wie die Fledermäuse mit dem Daumen.

Zwei Typen zeichnen sich vor allem aus, kurz- und langschwänzige (*Rhamphorhynchus*): bei diesen sind im Schädel drei bestimmte Löcher; kurze Mittelhandknochen statt langer; Coracoideum mit Scapula inniger verwachsen.

1) *Pterodactylus longirostris* Tab. 17 Fig. 6 (Sömm., Denkschr. Münch. Akad. 1812 Tab. 5—7) von Eichstädt an der Altmühl aus dem Gebiete der Solnhofer Schiefer gehört an die Spitze der kleinern Species: 10″ lang, Flügel von der Gelenkpfanne bis zur Spitze 10½″, Schädel 4″, Hals stark 3″, dessen Wirbelkörper auffallend lang. Es waren nur 4 Finger, den Flugfinger mit eingeschlossen, vorhanden, und an den Hinterfüssen 4 Zehen, was ein in dieser Beziehung sehr deutliches Exemplar der Herzogl. Leuchtenbergischen Sammlung zu Eichstädt beweist. Etwa $^{12}/_{20}$ Zähne stehen in der vordern Region der Kieferhälfte. Wurde von Collini beschrieben, und befindet sich gegenwärtig in der Münchener Sammlung. Die grosse Länge der Halswirbel fällt am meisten auf. *Pt. scolopaciceps* Meyer (Fauna Vorwelt pag. 33) daher, mit einem Schnepfenähnlichen Kopf, weicht nur unbedeutend ab. Interessant ist der Knochenring ganz hinten im Durchbruch des Schädels, welcher die Augenstelle bezeichnet, ganz wie bei dem noch kleinern *Pt. spectabilis* Myr. (Palaeontogr. X tab. 1) eben daher.

Pt. Kochii Tab. 17 Fig. 2 Andr. Wagner (Abhandl. Bayer. Akad. Wiss. II. 1837 Tab. 5). Von Kehlheim, einst im Besitze des Forstraths Koch in Regensburg. Ein einfacher Knochenring im Auge, der Hals mittelmässig lang, also an *crassirostris* erinnernd. Das Becken crocodilartig aber mit viel längern Hüftbeinen. Finger sind nur 4 vorhanden mit 2, 3, 4, 4 Phalangen, es scheint also kein Daumen da zu sein. Dagegen werden 4 Zehen und ein fünfter nagelloser Stummel vom Daumen angegeben. Neben dem Daumen soll die zweite Zehe 5, die Mittelzehe 4 Phalangen haben, und

da nun bei *longirostris* Zehen mit 3 und 2 Phalangen vorkommen, die man allgemein für die innern gehalten hat, so glaubte Wagner, dies müssten die äussern sein, und die Phalangenzahl sei verkehrt gegen das Crocodil, es hätten, abgesehen vom Daumen, die innern Zehen mehr Phalangen gehabt als die äussern. Zu solchen wichtigen Schlüssen scheint jedoch das Exemplar nicht geeignet, die Hand wird ohne Zweifel wohl so zu nehmen sein, wie die nebenstehende Fig. 6 von *Pt. spectabilis* Myr. (Palaeontogr. X tab. 1). Merkwürdig ist die vogelartige Stellung des Thieres. Auch die Anzeichen der Flughaut sollen besonders schön sein, wie namentlich noch ein zweites Exemplar von Eichstädt zeigt, das für 900 M. nach Berlin kam. Der Körper etwa 8″ lang. Meyer (Fauna Vorwelt pag. 35) bildet auch die Gegenplatte ab, die sich nach einem Vierteljahrhundert noch im Steinbruch vorfand. *Pt. micronyx* Myr. (Palaeont. X. 47) von Solnhofen schliesst sich eng an. Es liegen drei Exemplare vor, wovon eines schon unter Maria Theresia nach Pesth kam (Fauna Vorwelt pag. 59); ein viertes sehr zartes beschrieb Winkler (Mus. Teyler III) und zeichnete daran die Sehnenknochen aus.

Pt. brevirostris Sömm. (Denkschr. Münch. Akad. 1816 Tab. 1. 2) von Eichstädt. Nur 2½ Zoll lang, scheint vorn und hinten 4 Finger zu haben, Hals und Kopf viel kürzer als bei *longirostris*. Allein bei so jungen unausgebildeten Thieren sind leicht Täuschungen möglich. Befindet sich ebenfalls in der Münchener Sammlung. *Pt. Meyeri* Münst. (Beiträge V Tab. 7 Fig. 2) von Kehlheim, ist noch kleiner, etwa 1⅔″, aber dem *brevirostris* sehr ähnlich. Ein unvollständiges Skelet findet sich in der Münster'schen Sammlung, ein vollständigeres besass Dr. Oberndorfer in Kehlheim, und hieran besteht merkwürdigerweise der Augenring nicht aus einem Stück, sondern aus mehreren sich dachziegelförmig deckenden Plättchen (vielleicht Zeichen des jugendlichen Zustandes, wo die Verknöcherung noch nicht vollendet war). Es sind auch nur 4 Finger an jedem Fusse, der Flugfinger hat zwar nur drei Phalangen, allein der vorderste vierte scheint zu fehlen. Haarfeine Bauchrippen kann man unterscheiden.

2) *Pterodactylus medius* Münster (N. Acta Leop. XV tab. 6) vom Meulenhard mit *Lacerta gigantea* pag. 187 zusammen. Der Stein geht bereits etwas in die plumpen Felsenkalke ε über. Das nicht ganz vollständige Thier hält in Beziehung auf Grösse eine gewisse Mitte zwischen *longirostris* und *crassirostris*. Besonders schön ist die schnabelartige Erbreiterung des Unterkiefers sichtbar, was er gemein hat mit unserm

Pt. suevicus Tab. 17 Fig. 5. a—g (Programm der Univ. Tübingen 1855) aus den Krebsscheerenplatten von Nusplingen bei Spaichingen. Beide Kiefer runden sich vorn wie ein Entenschnabel, ohne dessen zahlreiche Nervenlöcher zu zeigen. Die Durchbruchsstellen des Schädels fliessen zu einem Loch zusammen. Das Hinterhaupt scheint in einen hohen lamellösen Kamm emporzuspringen. Das scheibenförmige Brustbein pag. 221 verlängert sich nach vorn in einen comprimirten Vorsprung zum Ansatz kräftiger Flug-

muskeln, wozu auch die starke Erweiterung des Oberarmes f diente. Zwei Paar auffallend dicke Rippen beginnen den Brustkasten, die beim *dubius* (Wagner, Abh. Münch. Akad. 1851 VI pag. 154) fälschlich als Schulterblatt gedeutet wurden. Am Kreuzbein scheinen nur zwei Wirbel innig mit einander verwachsen, ein dritter davor hat dicke schief nach hinten gehende Querfortsätze, liegt aber frei, doch könnte man ihn dazu rechnen. Meyer nimmt am *grandipelvis* (Fauna Vorwelt pag. 53) sogar 6 Wirbel an mit 4 Paar Kreuzbeinlöchern, wie bei Dinosauriern, denen sie möglicherweise angehören könnten. Das Schambein p Fig. 5. d stimmt ganz mit Crocodil; das Darmbein il ist viel länger; vom Sitzbein is ist nur ein Stückchen da, es nimmt Theil an der durchbrochenen Pfanne. Sehr merkwürdig ist neben Ulna und Radius Fig. 5. e je ein pfriemförmiger Knochen fg, unten dick und oben spitz, den ich nur für Sehnenknochen halten kann (Jahresh. 1857 Tab. 1 Fig. 4). Denn wären es Spannknochen, so sollten sie nicht spitz, sondern etwas breitlich endigen, wie das an der Spitze des letzten Flugphalangen so klar ist. An die markirte Stelle des dicken Mittelhandknochens Fig. 5. g legt sich der erste Flugphalange mittelst eines besondern Knochenstückes (4) an. Sehr eigenthümlich bogenförmig gekrümmt sind die drei dünnen Mittelhandknochen Fig. 5. b, und da sie sich gegen die Regel am Hinterende o verdünnen und am Vorderende u verdicken, so könnten sie möglicherweise zu Spannknochen gedient haben (Sonst und Jetzt pag. 130). Denn mögen auch bei dem gleichen *eurichirus* (Wagner, Abh. Münch. Akad. 1858 VIII Tab. 15 Fig. 1) von Eichstädt diese Knochen scheinbar gestreckt liegen, so meint man doch am Vorderende den engen Schluss noch zu erkennen. Bei *longicollum* Meyer (Fauna Vorwelt pag. 45) von dort wird zum wenigsten die Verdickung an der Vorderseite auffallend gezeichnet. H. Seeley (Ann. Mag. of Nat. Hist. 1871. 20) hat unsern schwäbischen wegen seines schwanenartigen (*κύκνος*) Schnabels zum *Cycnorhamphus* erhoben, und die Kopfknochen etwas anders gedeutet. Wieder anders Fraas (Palaeontogr. XXV. 163), der einen etwas grössern *suevicus* ebenfalls von Nusplingen erwarb. Wie schwierig das Erkennen bei so unvollkommen erhaltenen Stücken ist, kann mein schöner Unterkiefer Fig. 5. a von der Unterseite beweisen, der einem Wasservogel allerdings sehr ähnlich sieht: die Buchstaben mögen ähnliche Knochen wie bei Reptilien bezeichnen; bei nn sind dagegen eigenthümliche Gruben, die im Grunde durchbrochen auf grosse Ernährungskanäle hinweisen; h scheint seiner ganzen Lage nach das Mittelstück des Zungenbeins zu sein, aber wie die Knochenplatten e sich dazu verhalten, bringt man ohne bestimmte Analogien mit andern Erfunden nicht sicher heraus, links hängt der Knochen deutlich mit dem Kronenbein k zusammen, und bei d ist eine deutliche Kieferlücke wie beim Crocodil pag. 158, dann wäre es bestimmt das Eckbein. Bei Fraas finden wir denselben Knochen h wieder, aber er wird wohl nicht sehr glücklich als Gaumenbein v bestimmt.

Pt. secundarius, *longipes* und der vielgenannte *Lavateri* bieten nur unbedeutende Bruchstücke, die aber alle hier füglich untergebracht werden. Der Mittelhandknochen von *Pt. vulturinus* bei Wagner 0,163 m lang von

Daiting wird dagegen schon ansehnlich grösser, und hält insofern eine Mitte zwischen *suevicus* und

Pt. giganteus (Sömmering, Denkschr. Münch. Akad. 1816 VI pag. 112), der gewöhnlich unter dem Namen *grandis* Cuv. läuft: es ist ein zweiter Phalange 0,194 des Flugfingers, an welchen die Spur des ersten und ein grosses Stück des dritten sich anschliessen. Auch der Oberschenkel 0,111 und Unterschenkel 0,199 geben Maasse, die fast genau zwei Drittel grösser als *suevicus* sind. Nur über den vereinzelten Knocheneindruck 0,174 könnte man verschiedener Meinung sein: Cuvier nahm ihn für Vorderarm, dann wäre er doppelt so gross als *suevicus;* die scheinbare Rolle unten würde dem jedoch widersprechen, und ihn zum Mittelhandknochen stempeln, der beim *suevicus* 0,108 lang ebenfalls um zwei Drittel kleiner ist.

3) *Pterodactylus crassirostris* Fig. 1 Goldf. (N. Acta Phys. XV tab. 7—9) scheint den Uebergang von den Kurz- zu den Langschwänzern zu bilden. Leider fehlt aber am Original dieser Hintertheil. Die Schnautzenspitze des 4¼ " langen gedrungenen Schädels würde eher für Kurzschwänzer sprechen, dagegen die drei geschlossenen Löcher und die Kürze der Mittelhandknochen für Langschwänzer. Der erste Phalange des Flugfingers gegen die gewöhnliche Regel kürzer als der zweite. Findet sich in der Universitätssammlung von Bonn. Goldfuss nahm bekanntlich 5 Finger an, allein Meyer (Fauna Vorwelt Tab. 5 pag. 44) vermuthete wie bei allen nur vier. Auch finden die Kopfknochen Fig. 1. H eine etwas andere Deutung.

4) *Pterodactylus longicaudus* Münster (Bronn's Jahrb. 1839 pag. 677), *Rhamphorhynchus.* Lange kannte man von dieser kleinern Species nur zwei Exemplare: das eine stammte von Solnhofen und befindet sich jetzt im Teyler'schen Museum zu Harlem; das andere von Eichstädt lag im dortigen Herzogl. Naturalienkabinet, und ist von Meyer (Homoeos. und Rhamphor. 1847 tab. 2) beschrieben worden. Erst 1861 beschrieb Wagner (Münch. Akad. IX. 113) ein drittes. Der gegen 4 " lange Schwanz ist länger als der übrige Theil des Thieres, besteht etwa aus 40 Wirbeln, und steht hinten steif wie der Stachel gewisser Rochenarten hinaus, zu dieser Steifheit scheint eine Knochensehne beigetragen zu haben, zu welcher die Bogentheile der Wirbel scheinbar verwachsen sind. Ausser den 7 Halswirbeln werden 16 Rücken- und 3 Kreuzbeinwirbel angenommen. Das Vorderende der Kiefer ging in eine zahnlose Spitze aus, an der vielleicht ein horniger Schnabel wie bei Vögeln sass, was der Name „Schnabelschnautze" (ῥάμφος) andeuten soll. Hinter dem Schnabel stehen aber mehrere spitze eingekeilte Zähne. Schon Goldfuss hat im Jahre 1831 (N. Acta Phys. XV tab. 11 fig. 1) einen 3 " 5 ‴ langen Schädel aus der Münster'schen Sammlung *Ornithocephalus Münsteri* genannt, der aus dem Solnhofer Schiefer der Gegend von Monheim stammen soll. Er ist von der Oberseite entblösst, und gleicht hier so vollkommen einem Vogelschädel, dass, wenn nicht die zerstreuten Zähne daneben lägen, er ihn geradezu für einen Vogelkopf aus der Familie der Alken gehalten haben würde. Jetzt weiss man, dass er zur folgenden grössern Species

Pt. Gemmingi Myr. (Palaeontogr. I tab. 5) gehört, die von Solnhofen stammt, sich in der Sammlung des Hauptmanns von Gemming in der Walpurgiskapelle auf der Burg zu Nürnberg befand, aber für 330 fl. an das Teyler'sche Museum zu Harlem verkauft wurde. Der Schädel 4″ 7‴ lang hat 9/7 Zähne in den Kieferhälften, und vorn lange zahnlose Schnabelspitzen. Die Halswirbel sind viel dicker als die Rückenwirbel, und minder schlank als bei den Kurzschwänzern. Merkwürdig scheint ein kreisförmig gebogener auf der vordern convexen Seite verdickter Knochen zu sein, den Meyer für das mit dem Coracoideum verwachsene Schulterblatt hält, bei andern Exemplaren findet diese innige Verwachsung nicht statt, wohl aber bei den liasischen. Das auffallendste Organ bildet der riesige mit zarten Knochenfäden umwallte Schwanz, der gegen 1′ lang doch noch an der Spitze verletzt ist, Meyer berechnet ihn auf 13¼″, und nirgends ein Fortsatz an den Wirbelkörpern zu bemerken, so dass er vollkommen einem gestreckten Stachel gleicht, während der übrige Körpertheil kaum 1 Fuss Länge erreicht. Es kommen noch grössere Individuen als dieses vor: Landarzt Häberlein besass eines, dessen 5 Glieder am Flugfinger etwa 20″ messen. Doch zählte sie Meyer im Widerspruch mit Wagner (Münch. Akad. VIII pag. 47) alle zu einer Species. Der Fauna der Vorwelt lagen 15 Exemplare zu Grunde, und gleich darauf kam noch ein weiteres (Palaeontogr. VII tab. 12) von seltener Pracht dazu. Besonders deutlich liegt das Becken Tab. 17 Fig. 4 mit den 3 Kreuzbeinwirbeln vor, und die Schwäche der Hinterfüsse fällt in hohem Grade auf. Es scheint daran eine Art fünfter Zehe mit zwei Gliedern zu sitzen. Auch *Rhamph. suevicus* Fraas (Jahrb. 1855. 106) von Nusplingen schliesst sich nach seinen Dimensionen eng an. Besonders zierlich sind die Knochenfäden, welche sich weit von den Schwanzwirbelkörpern entfernen, als hätten sie Stützen der Flughaut gebildet. Einen bogenförmigen Knochen mit zwei Höckern in der Mitte möchte Hr. Fraas für Furcula erklären. Wagner's *longimanus* (Münch. Akad. VIII Tab. 6) zeigt einen ähnlichen Bogen, der als Schambein gedeutet wird, welches aber sonst mehr gabelförmig erscheint. Es fehlt hier noch an gehöriger Aufklärung. Vollständig erhalten ist dieser Schwanz bei *Rh. Meyeri* Ow. (Palaeontogr. Soc. 1869 XXIII), den ich Fig. 3 in (2/3) nat. Grösse copire, die fünf Wirbel hinter dem Becken werden plötzlich dicker und kürzer, zu demselben Thiere gehört auch der Unterkiefer u mit seinen langen stacheligen Zähnen in der Symphyse. Langflügelig sind übrigens alle im Hinblick auf die kurzschwänzigen, für starkes Flugvermögen spricht die Gabelform des Oberarms, und die Kleinheit der Füsse, so „zart und schmächtig, dass das Thier damit unmöglich gehen konnte". Die besterhaltenen Flügel wurden jedoch am *Rhamphorhynchus phyllurus* Marsh (Amer. Journ. April 1882 XXIII. 251) von Eichstädt gefunden, welcher 1873 für schweres Geld nach Amerika in die Sammlung des Yale College von New Haven in Connecticut kam. Wie unsere Copie pag. 229 in ¼ natürlicher Grösse zeigt, hatte das Thier am Ende der letzten sechzehn Wirbel ein blattförmiges Ruder, welches nicht horizontal, sondern aufrecht stand, wie schon aus der

Stellung der Strahlen (S ½ nat. Grösse) hervorgeht, welche oben in der Mitte der Wirbelkörper den obern, unten an den Gelenkstellen den untern Dornfortsätzen (Hämapophysen) entsprechen. Der vortrefflich erhaltene Kopf (K in nat. Grösse) hat lange Zähne bis in die vordern Kieferspitzen, der Hinterfuss (F nat. Grösse) mit einem Rest der Tibia t fünf Zehen, und der Humerus h (A nat. Grösse) mit danebenliegender Ulna u und Radius r ist am Oberende nach Vogelart sehr erbreitert. Die Flughäute nehmen die ganze Länge des Flugfingers ein, zeigen Spuren von Falten, scheinen aber nackt wie bei Fledermäusen gewesen zu sein.

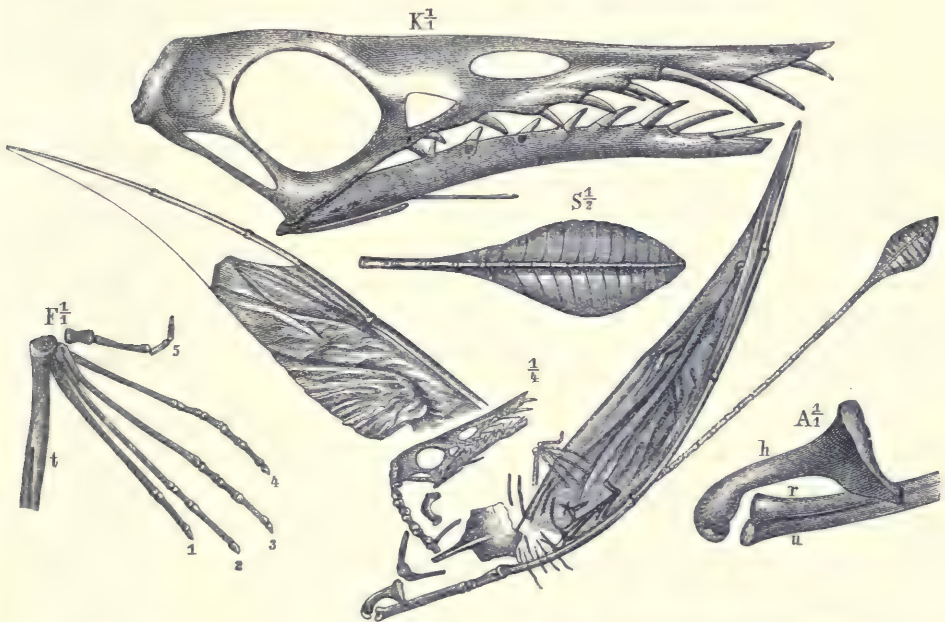


Fig. 71. Rhamphorhynchus phyllurus von Eichstädt, (¼) nat. Grösse; S Schwanz, K Kopf, F Fuss, A Arm.

Der Oolith von Stonesfield birgt einzelne Reste, die schon Peter Camper 1788 kannte, und Hunter für Vogelknochen hielt. Mantell erwähnt ein Stück vom zweiten Flugphalangen, der auf 10" geschätzt wird, was den *giganteus* noch übertreffen würde, ist von Huxley (Quart. Journ. geol. Soc. 1859 tab. 24) *Rhamphorhynchus Bucklandi* genannt. Einen Schädelabdruck von 0,11 m Länge hiess Seeley *Rhamphocephalus Prestwichi* (Quart. Journ. 1880 XXXVI. 27).

5) *Pterodactylus macronyx* Buckl. (Geol. Transact. 2 ser. III tab. 27), *Dimorphodon* Ow. (Palaeontogr. Soc. 1869 XXIII) liegt im untern Lias von Lyme. Man fand 1829 zerstreute Stücke, die auf Thiere von der Grösse des Raben deuteten. Sie haben vorn keine zahnlose Kieferspitze, aber jederseits 2 Fangzähne, welchen nach hinten kleine folgen, was der Name sagt. Ueber die Beschaffenheit des Schwanzes war lange keine Sicherheit, bis Owen einen solchen von 0,45 m Länge abbildete, umlagert von den gleichen Knochenfäden wie im lithographischen Schiefer. Schulterblatt und

Coracoideum waren mit einander zu einem hakenförmigen Knochen verwachsen. Der Kopf des Oberarms ist oben ausserordentlich breit und dick. An der vordern Extremität mit kurzen Mittelhandknochen stehen vor dem langen Flugfinger 3 mit grossen Krallen versehene kleine Finger. Das grössere Exemplar im Brittischen Museum hat einen Schädel von 8 " Länge und 4 ' Spannweite in den Flügeln (Owen, Palaeont. pag. 273). Wie sich dazu unser *Pt. primus* pag. 220 verhalte, lässt sich nicht sagen. Bald nach dem englischen glaubte Meyer (N. Acta Phys. 1831 XV tab. 60) den *macronyx* auch bei Banz aber höher im Posidonienschiefer gefunden zu haben. Er zeigt im Unterkiefer auch grosse Fangzähne vor den kleinen, aber das Kinn setzt sich in einer zahnlosen Spitze fort, auch sind die Mittelhandknochen kurz wie bei langschwänzigen. Theodori (I. Bericht Naturf. Vereins Bamberg 1852 pag. 17) beschrieb die Reste ausführlich, gab sehr deutliche Bilder vom concav-convexen Halswirbelkörper, und fand trotz der allgemeinen typischen Aehnlichkeit so viele Maassunterschiede, dass er ihn *Rhamphorhynchus Banthensis* nannte. Endlich bekam auch Oppel aus derselben Formation von Metzingen einen Unterkiefer 0,165 m lang mit schwertförmigem Fortsatz und jederseits drei grossen und neun kleinen Alveolen (Meyer, Fauna Vorwelt VIII Fig. 6—8), der zwar etwas grösser als der fränkische ist, aber sonst vollkommen übereinstimmt. Wie sich dazu unser kleiner *Pt. liasicus* (Jahresh. 1858 Tab. II) von derselben Fundstätte verhalten mag, lässt sich noch nicht sagen.

6) Pterodactylen der Kreideformation, *Ornithocheirae* Seeley (The Ornithosauria 1870 pag. 110) mit langem Schwanz und kurzen Hinterfüssen. Aus den Wälderbildungen von Tilgate kennt man schon lange dünnwandige Röhrenknochen, die Mantell früher Vögeln zuschrieb. Dieselben sind freilich schlecht erhalten, namentlich in Betreff der Gelenkflächen, doch glauben die Engländer sich jetzt überzeugt zu haben, dass keiner davon einem Vogel angehöre. Von besonderer Wichtigkeit für die Entscheidung der Frage war ein Oberarm (Quart. Journ. 1846 pag. 97), der wegen seiner grossen Breite am Gelenkkopfe allerdings an Vögel erinnert, aber viel besser mit *Pterodactylus* stimmt, der ja gerade in dieser Beziehung so wesentlich den Vögeln gleicht. Species etwa doppelt so gross als *crassirostris*. Bowerbank bildete sogar Reste eines *Pterodactylus giganteus* aus dem „Upper Chalk“ von Burham in Kent ab (Quart. Journ. 1846 pag. 7), dies würde der jüngste unter den bekannten sein. Es gehören zu ihm auch die Vogelknochen, welche Owen aus dem Chalk (Geolog. Transact. 2 ser. VI tab. 39) abgebildet hat, und die dieser noch als Vogelknochen *Cimoliornis* festhält. Indessen fand Bowerbank einen Schädel mit Zähnen; einen hakenförmigen Knochen, der das mit dem Coracoideum verwachsene Schulterblatt zu sein scheint; Ulna und Radius unverwachsen neben einander, die man als Vogelknochen gar nicht deuten kann, auch Luftkanäle kommen vor; namentlich legt er aber ein grosses Gewicht auf die Structur der Knochenzellen, die lang und schmal sich mit den Vögeln gar nicht vereinigen lassen (Quart. Journ. 1848 pag. 2). *Pt. compressirostris* und *Cuvieri* (Owen, Palaeontogr. Soc. 1851)

von dort schliessen sich eng an: an einem Ende abgebrochene Flugphalangen von 0,37 m Länge und 0,025 m bis 0,055 m Dicke; Kieferbruchstücke Fig. 9 und gestreifte Zähne, die uns beim ersten Anblick an Gavialschnautzen erinnern; dann vollends der stumpfschnautzige *Pt. simus* (Owen, Palaeontogr. Soc. 1857 und 1858) aus dem „Upper Greensand" von Cambridge sammt seinen Altersgenossen *Fittoni* und *Sedgewickii* mit Halswirbeln von 2 " Länge, 3 " dicken Oberarmköpfen, und einer muthmasslichen Spannweite der Flügel von 18 bis 20 ', während unsere grössten Albatrosse gewöhnlich nur 12 ', selten über 17 ' erreichen! Schon die Grösse einer einzigen Kralle Fig. 10 Seeley (The Ornithosauria 1870 tab. 8 fig. 16) von Cambridge kann uns das beweisen; dort (l. c. tab. 11 fig. 10—12) kamen sogar auch Hirnabgüsse Fig. 7 vor, wo das kleine Gehirn unmittelbar an das grosse stösst, wie bei Vögeln und Schnabelthieren (*Ornithorhynchus*), während beim Crocodil Fig. 8 die optischen Loben oo beide weit trennen. In der Obern Kreide von Westkansas fanden sich zusammen mit den gezahnten Vögeln grosse Pterodactylen ohne Zähne, *Pteranodon* Marsh (Amer. Journ. 1876 XI. 507) mit Köpfen von 760 mm Länge! Beim *Pt. ingens* scheinen sie sogar 4 ' zu erreichen mit 22 Fuss Flügelspannweite. Aus den Wälderthonen legte Seeley (Quart. Journ. 1880 XXXVI tab. 3. 4) zwei convex-concave Wirbel vor, die wegen ihrer grossen Luftzellen ausserordentlich leicht sind, eine Halslänge von 4—5 Fuss und eine Körperhöhe von 12 ' verriethen, aber auch möglicherweise das Zwei- bis Dreifache erreichen könnten. Er nannte sie *Ornithopsis*, und meinte, dass sie eine besondere Ordnung von Thieren verträten, welche die Ornithosaurier mit den Dinosauriern verknüpften.

Fünfte Ordnung:

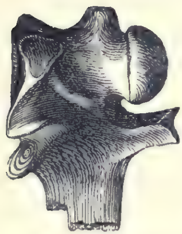
Schlangen. *Serpentes.*

Eine für den Petrefaktologen bis jetzt unwichtige Ordnung, die nur seit der Tertiärformation sich fossil findet. Denn was etwa ältere Beobachter über Schlangen in der Grauwacke und dem Muschelkalke sagen, sind schlangenförmige unorganische Bildungen. Selbst in der jüngsten Kreide von Mastricht, wo *Mosasaurus* pag. 189 das Meer beunruhigte, war „die Zeit der Seeschlangen noch nicht gekommen".

Der Schlangenkörper ist lang, drehrund, ohne Gliedmassen, nur bei einigen (Wickelschlangen, Boa etc.) finden sich Rudimente von hintern Extremitäten. Die Wirbelkörper haben auch unten einen Dornfortsatz (Hypapophysen), hinten einen kugeligen Gelenkkopf und dem entsprechend vorn eine tiefe Pfanne, was eine grosse Beweglichkeit ermöglicht. Alle Wirbel vom Epistropheus bis zum ersten Schwanzwirbel tragen falsche Rippen, die an kurze Querfortsätze gelenken. Es fehlt also jede Spur eines Brustbeins, damit die freien Rippenenden beim Kriechen wesentlichere Dienste leisten können. Spitze hakenförmig nach hinten gekrümmte Zähne stehen nicht blos auf den Kieferknochen, sondern auch auf den Gaumen- und Flügel-

beinen. Die Symphysen des Unterkiefers sind nur durch Knorpelbänder verbunden, auch die Gesichtsknochen sehr beweglich, nicht blos ist der Paukenknochen ganz frei, sondern dieser heftet sich an das Zitzenbein, das ebenfalls eine Bewegung am Schädel macht. Daher können sie das Maul gewaltig aufsperren und die grössten Thiere verschlucken. Die Haut wird von Kalkfreien Schuppen bedeckt, die sich daher nicht erhalten konnten. Man theilt sie in Engmäuler und Grossmäuler, letztere zerfallen wieder in Giftige und Giftlose. Zu den letzteren gehören namentlich *Boa* und *Coluber*.

Palaeophis nennt Owen ein ausgestorbenes Geschlecht aus dem untertertiären Londonthon von Sheppy: die Wirbelkörper mit untern Dornfortsätzen gelenken durch eine vordere concavqueroblonge und eine entsprechende hintere convexe Fläche an einander; die hintern Gelenkfortsätze der Bogen werden zwischen den vordern des nachfolgenden wie der Schwalbenschwanz des Zimmermanns festgehalten. Vorn an den Seiten des Körpers findet sich eine längliche Convexität zum Ansatz der hohlen Rippen, die Höhle deutet auf Landschlangen. Von *P. toliapicus* hat man mehrere Fragmente von Wirbelsäulen bis zu 30 Stück, sie gleichen in Form und Grösse einer brasilianischen *Boa constrictor* von 10′ Länge. Ja *P. typhaeus* im Londonthon von Bracklesham hat Wirbel, die auf Thiere grösser als 20′ Länge schliessen lassen. Die brasilianische *Boa constrictor* erreicht selten 30′, das würde also ein tropisches Klima zur Tertiärzeit in England bekunden. Auch der Plastische Thon von Cuise la Motte birgt einen *P. giganteus* von gleicher Grösse. Die tertiären Kalkmergelschiefer von Cumi auf Euböa lieferten das Stück einer Wirbelsäule von *Python Euboicus* Römer (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1870 pag. 582 Tab. 13), was Thieren von 9½′ Länge entsprechen würde.


Fig. 72. P. typhaeus.

Coluber Natter lebt noch in unsern Wäldern. Allein schon Karg hat in den Denkschriften der Naturforscher Schwabens Tab. 2 Fig. 2 Skelete aus dem tertiären Süsswasserschiefer von Oeningen abgebildet, an denen Meyer 200 Wirbel zählte von 10½″ Gesammtlänge (C. Kargii, Meyer Fauna Vorwelt Tab. 6 Fig. 2); eine andere (C. Owenii, l. c. Tab. 7) von dort erreichte 3′ Länge. Auch bei Steinheim liegt eine *C. Steinheimensis* (Fraas, Jahresh. 1870. 291). Schlangenwirbel kommen bei Weissenau, Sansans, Argenton mit Säugethierresten vor, in den Knochenbreccien von Sardinien und andern Orten. *Coluber papyraceus* (*Tropinodotus*) Myr. (Jahrb. 1855. 336) aus der Rheinischen Braunkohle hat im Zahnbein des Unterkiefers nach vorn ein einziges Foramen mentale, sie gehört daher nach Troschel (Wiegmann's Arch. 1861 XXVII Tab. 10) zum Geschlecht *Morelia* unter den Pythoniden, die Beckenrudimente zeigen müsste.

Laophis crotoloides Owen (Quart. Journ. 1857. 196) stammt aus der Bai von Salonich. Die Wirbel mit unterm Dornfortsatz (Hypapophyse) deuten auf Thiere von 10—12′ Länge. Sie ist den giftigen *Crotalus* und *Vipera* verwandt. Der Mythus von Laokoon scheint noch Thiere von solcher

Grösse in Griechenland anzudeuten. Giftzähne augenscheinlich von einer Viper erwähnt LARTET aus dem Miocen von Sansan im südlichen Frankreich. Eine Giftviper, *Naja suevica,* die FRAAS mit der ägyptischen Schildviper vergleicht, kam bei Steinheim vor.

Schlangeneier in Kalk verwandelt beschrieb BLUM (Bronn's Jahrb. 1849 pag. 673) aus dem tertiären Brackwasserkalk bei Offenbach an der Strasse nach Seligenstadt, sie sind 8—10‴ lang, 5—6‴ dick, und an beiden Enden gleich zugespitzt. Dr. GERGENS (Jahrb. 1860. 555) erklärt sie für Cocons von Blutegeln. Grösser aber regelmässig länglich sind die Reptilian Eggs aus dem Greatoolith von Cirencester (Buckmann, Quart. Journ. 1860. 108). Ohne sichere Structur steht hier dem Irrthum Thor und Thür offen.

Sechste Ordnung:

Lurche. *Batrachia.*

Alle lebenden besitzen eine nackte Haut. Skeletbau und innere Organisation weist ihnen so entschieden die niedrigste Stufe unter den Amphibien an, dass die neuern Schriftsteller sie als eigentliche *Amphibia* von den *Reptilia* pag. 144 in einer besondern Klasse trennen. Das wichtigste Wahrzeichen bildet am Hinterhaupte der doppelte Condylus, sogar tiefer gespalten als bei Säugethieren. In frühester Jugend sind sie wohl fischähnlich und athmen durch seitlich am Halse hervorhängende Kiemen, bis die Lungen sich ausgebildet haben. Manchen fehlen die Zähne ganz; andere haben aber nicht blos in den Kiefern, sondern auch auf den Flügelbeinen, dem Vomer, selbst zuweilen auf dem Keilbeine (Plethodon). Die spitzen Zähne stehen dann nicht selten gedrängt wie auf einer Raspel, und erinnern schon sehr an Fischcharakter. Namentlich stimmt auch die embryonale Entwicklung mit der von Fischen bereits wesentlich überein, denn es fehlt den Kiemen beider die gefässreiche für Luftathmer so wichtige Harnhaut (Allantois) sammt der umhüllenden Schafhaut (Amnios). Man theilt die lebenden gewöhnlich in

a) Froschlurche ohne Schwanz (*Ecaudata*);
b) Schwanzlurche (*Caudata*);
c) Schleichenlurche ohne Füsse (*Apoda*).

In der Vorwelt kommen dagegen noch sehr merkwürdige

d) Panzerlurche (*Mastodonsauri*) vor, die als die unvollkommensten zuerst von den Sauriern auf der Erde aufgetreten zu sein scheinen.

a) Froschlurche. *Ecaudata.*

Dahin gehören unsere wasserbewohnenden Frösche und landbewohnenden Kröten, deren Skelet man sich so leicht verschaffen kann. Ihr Schädel ist sehr niedergedrückt. Vom Hinterhauptsbeine fehlt das obere und

untere, und nur die seitlichen mit zwei sehr markirten Gelenkknöpfen sind vorhanden. Das findet sich bei den übrigen Amphibien und Vögeln nicht, sondern nur bei Säugethieren. Die Scheitelbeine sehr lang, der Keilbeinkörper kreuzförmig, vorn die Hirnhöhle durch ein ringförmiges Siebbein geschlossen, welches wahrscheinlich mit dem Hauptstirnbein verschmolzen ist. Die dreiarmigen Flügelbeine ausserordentlich entwickelt, der hintere Arm davon geht zur Gelenkfläche des Unterkiefers. Wegen der Grösse der Gaumenlöcher nimmt der Hirnschädel eine auffallend kreuzförmige Gestalt an, Augenlöcher und Schläfengruben fliessen desshalb auch in einander. Die Hinterstirnbeine und Thränenbeine fehlen, auch von den Nasenbeinen findet sich nicht viel. Vomer und Gaumenbeine kann man gut erkennen. Der Vomer trägt einige Zähne. Am Zwischen- und Oberkiefer sind die Zähne an der Innenwand angewachsen. Das Jochbein liegt in der Verlängerung des Oberkiefers, und dient hinten zur Gelenkfläche des Unterkiefers. Zur Gelenkung des Unterkiefers dient ausser Joch- und Flügelbein noch ein dritter dreiarmiger Knochen, das Paukenbein, in dessen hintern Winkeln das bei Fröschen ganz oberflächlich gelegene Paukenfell seinen Platz hat. Der Unterkiefer besteht jederseits aus drei Stücken, und hat keine Zähne. Literatur siehe bei Klein (Württ. Jahresh. 1850 VI pag. 2).

Die Wirbelsäule besteht nur aus 9 Wirbeln, den langen spiessförmigen Schwanzwirbel nicht mitgezählt. Ihre mit Dornfortsätzen versehenen Wirbelkörper sind vorn tief concav, hinten zwar convex, allein diese Convexität rührt von verhärteter Intervertebralsubstanz her, die man mit der Nadel ohne Schwierigkeit herausarbeiten kann, und dann haben wir stark biconcave Wirbel, wie bei Fischen. Nur der Atlas hat keine Querfortsätze, die übrigen Querfortsätze sind dagegen ausserordentlich stark, weil sie die Stelle der Rippen vertreten, die gänzlich fehlen. Der neunte Wirbel ohne Dornfortsatz vertritt das Heiligenbein, er ist durch verhärtete Intervertebralsubstanz biconvex, und zwar die hintere Convexität sehr markirt zweiköpfig.

Brustgürtel sehr entwickelt: Scapula besteht aus zwei Stücken, in der tiefen Gelenkpfanne stösst mit dem Unterstück der Scapula vorn die dünne Clavicula, hinten das schippenförmige Coracoideum zusammen. Clavicula und Coracoideum beider Seiten wachsen unten durch verhärtete Knorpelmasse fest an einander. In der Medianlinie wächst vor den Claviculen ein spitziges und hinter den Coracoideen ein breitliches Knochenstückchen an, welche beide das Brustbein vertreten. In der Pfanne des Beckens liegt unten das Schambein und hinten das Sitzbein, beide zu einer vertikalen Platte verwachsend, die vorn sich zu dem merkwürdig langen Hüftbein gabelt, welches sich mit seinen Vorderspitzen jederseits an den starken Querfortsatz des neunten Wirbels setzt.

Die Röhrenbeine haben etwas sehr Eigenthümliches: ihre Diaphysen bestehen zwar aus harter ziemlich dickwandiger Knochenmasse, dagegen sind die Gelenkköpfe weich und weiss, als wären sie darauf gekittet, man

kann sie daher auch leicht mit dem Messer wegnehmen, ohne die Diaphyse zu verletzen. Es findet sich diese merkwürdige weisse, offenbar nur aus verhärtetem Knorpel entstandene Substanz nicht nur bis in die äussersten Fussgelenke hinaus, sondern Becken und Schultergürtel, die convexe Gelenkfläche der Wirbel und viele Schädelknochen an ihren Rändern zeigen sie. Ulna und Radius sind fest verwachsen, und lassen sich nur noch am Unterrande an einer Furche unterscheiden, oben passt die runde Gelenkpfanne auf einen kugelrunden Gelenkkopf des Oberarms. Die Handwurzel besteht wie gewöhnlich aus kurzen Polygonalknöchelchen, sechs an der Zahl. Sehr merkwürdig ist dagegen der Hinterfuss gebaut: der Oberschenkel bildet eine wenig gekrümmte einfache Röhre, der Unterschenkel besteht dagegen aus zwei mit einander so innig verwachsenen Röhren, dass man sie an beiden Enden nur noch durch eine Furche, der innen eine Längsscheidewand entspricht, unterscheiden kann. In der Mitte ist dagegen die Röhre rund und ohne Scheidewand, nur ein feines Loch, durch welches man mit Mühe eine dünne Schweinsborste durchstecken kann, zeigt noch an, dass der Unterschenkel aus zwei mit einander verwachsenen Röhren bestehe. Auf den Unterschenkel folgen nun abermals zwei halb so lange an beiden Enden durch jene weisse verhärtete Knorpelmasse innig verwachsene Knochen, die offenbar die erste Reihe der Fusswurzelknochen bilden, darauf kommt dann noch eine zweite Reihe kleinerer Wurzelknochen. Die Phalangen schnüren sich in der Mitte ein wenig ein, breiten sich aber an den Gelenkenden lange nicht so aus, als bei Plesiosauren.

Die ungeschwänzten Frösche spielen keine bedeutende Rolle in den Formationen. Cuvier kannte sie nur von Oeningen. Sie wurden dann später in der Braunkohle des Niederrheins, im Halbopale Böhmens etc. gefunden, doch sollen auffallenderweise die meisten der jüngern Tertiärformation nicht mehr mit lebenden Geschlechtern übereinstimmen. Tschudi in seiner „Classification der Batrachier“ (Mém. Société Scienc. natur. de Neuchatel 1839 tom. II) weiss keinen ältern als aus dem jüngern Tertiärgebirge von Oeningen anzuführen. Oberschenkel der Kröte kürzer, des Frosches länger als das Darmbein.

Paleeophrynos Gessneri Tsch. (l. c. Tab. 1 Fig. 3) wird schon von Andreä und Karg aus den Oeninger Steinbrüchen erwähnt, ist 28‴ lang, hat wie *Bufo* (Kröte) keine Zähne, kurze Hinterfüsse, auch die Querfortsätze des Heiligenbeinwirbels sind breiter als beim Frosch (*Rana*), daher wurde sie von den ältern allgemein (und vielleicht mit Recht) für eine wirkliche Kröte gehalten.

Latonia Seyfridii Myr. (Fauna der Vorwelt Tab. 6 Fig. 1), ebenfalls von Oeningen und Krötenartig durch die Kürze der Oberschenkel, nähert sich aber an Grösse brasilianischen Fröschen, namentlich der grossen Hornkröte *Ceratophrys dorsata* und der Aguakröte *Bufo Agua,* die zu den grössten ihrer Art gehören. Ihr Schädel allein ist so gross als ein kleiner Frosch, 2″ lang und 2⅔″ breit. Sie hat übrigens Zähne im Oberkiefer, was zu Kröten nicht passt. Die Mittelhandknochen scheinen sehr kurz,

Wurde schon in LEONHARD's Taschenbuch für Mineralogie 1808 als *Ornitholithus* abgebildet und beschrieben.

Bombinator Oeningensis AGASS., ein dritter von Oeningen, scheint schon wegen seiner Kleinheit unsern Feuerunken (*Bomb. igneus*) sehr verwandt, allein TSCHUDI glaubte auch aus diesem ein ausgestorbenes Geschlecht *Pelophilus* machen zu müssen.

Palaeobatrachus Goldfussii TSCH., *Rana diluviana* GOLDF. (N. Acta Leop. XV tab. 12. 13) aus der Papierkohle vom Orsberge bei Erpel. Die Knochen bilden nach dem Austrocknen ein schwarzes Mehl, was man wegblasen kann, das aber einen scharfen Abdruck zurücklässt. Die langen Hinterfüsse deuten einen Frosch (*Rana*) an, dessen Schädel aber im Verhältniss zur Körperlänge auffallend gross ist. GOLDFUSS meint, er habe statt zehn 11 Wirbel und davon seien vier zu einem Kreuzbein verwachsen, allein TSCHUDI behauptet, das sei nicht der Fall, die Thiere hätten sonst nicht hüpfen können. Doch zeigt MEYER (Palaeont. VII pag. 147), dass allerdings zwischen Atlas und Kreuzbein statt sieben nur fünf Querfortsätze vorkommen, und dass im Querfortsatze des Kreuzbeins mindestens drei Wirbel stecken, durch deren Verwachsung derselbe auffallend breit ward. Sie nähern sich dadurch *Pipa*, welche einen Wirbel weniger hat als *Rana*. GOLDFUSS behauptet auch eine merkwürdige Trennung des Hüftbeins vom Sitzbein, allein das kommt blos daher, weil die Grenzen dieser Knochen aus weisser verhärteter Knorpelmasse bestehen, die leichter verwittert als der feste Knochen. Man sieht daraus, mit welcher Vorsicht man bei so pulverigen Sachen Kennzeichen deuten muss. *Palaeobatrachus gigas* MYR. (Palaeontogr. VII tab. 17) aus der Braunkohle des Romeriken-Berges im Siebengebirge bildet durch seine stattliche Grösse ein Gegenstück zur *Latonia*, aber schon die deutlichen fünf Querfortsätze statt der sieben des Oeninger Frosches lassen keine Vergleichung zu. Daneben liegt dann eine ächte

Rana Meriani MEYER (Palaeontogr. VII tab. 16) mit sieben Querfortsätzen, die vielleicht mit vollem Recht als der Vorläufer unserer *R. esculenta* angesehen wird. *R. Salzhausenensis* aus der Braunkohle von Salzhausen, *R. Danubiana* aus der Molasse von Günzburg, *R. Jaegeri* im Tertiärkalke des Haslacher Einschnittes bei Ulm beschreibt MEYER ausführlich. Dazu kommt noch eine *R. Luschitzana* (Palaeont. II. 66) aus den Halbopalen der Braunkohle des Thales von Luschitz in Böhmen. Auch in unserm Dysodil auf dem Ochsenwanger Wasen bei Kirchheim habe ich ganze Froschskelete gesehen, die sich aber nicht erhalten, und eine *Rana rara* erwähnt FRAAS von Steinheim.

COQUAND nennt eine *Rana Aquensis* aus den Gypsbrüchen von Aix, die nur 14‴ lang an kleine Laubfrösche erinnert. Bei Weissenau im Mainzer Becken sind viele vereinzelte Knochen gefunden, darunter einzelne von der Grösse der grossen brasilianischen Hornkröte, MEYER machte aus den Oberarmbeinen allein 24 Froschspecies (Bronn's Jahrbuch 1845 pag. 799). Mit Rücksicht auf die von H. Dr. GÜNTHER nachgewiesenen sexuellen Verschiedenheiten würden sie wenigstens auf ein Dutzend zusammenschmelzen. Selbst im

Diluvium mit Mammuth werden hin und wieder Knochen gefunden, wie bei Canstatt, die wegen ihrer Beschaffenheit wirklich fossilen Thieren anzugehören scheinen; die von Köstritz sind nicht fossil.

Kaulquappen müssen noch besonders hervorgehoben werden. Gerade die dünnblätterigen Braunkohlenschiefer vom Orsberge bei Erpel, Glimbach bei Giessen etc. wimmeln in gewissen Lagen von solcher Brut. Meyer (Palaeontogr. VII. 155) hat sie vortrefflich beschrieben. Ihr erstes Stadium, wo sie noch äussere Kiemen haben, scheint zu zart, und ist nicht bekannt. Wohl aber ihr zweites noch in gänzlich fusslosem Zustande: man sieht den Umriss des ganzen Thieres, vorn Spuren der provisorischen Kiefer, die später von der Larve abgeworfen werden. Drei lanzettförmige Knochen bezeichnen die Schädel seitlich mit den Augenpunkten und den Ohrenknoten dahinter. Die Wirbel lassen sich nicht sicher zählen. Im dritten Stadium treten die Hinterbeine hervor, dann kann man bei guten Exemplaren schon die Querfortsätze der Wirbelkörper deutlich zählen; das Mittelstück des Schädels entwickelt sich zu einer symmetrischen Platte von parabolischem Umriss mit einer Medianleiste auf der Unterseite, woran man erkennt, ob man die Ansicht der Thierchen von oben oder unten habe, denn sie liegen von hell kaffeebrauner Farbe zu Tausenden auf dem Schiefer. Im vierten Stadium, wo die Vorderfüsse kommen, merkt man, dass die seitlichen lanzettförmigen Stücke hauptsächlich zur Kieferbildung dienen. Doch ist die Schwanzgegend noch immer nicht ganz in Ordnung, die erst im fünften Stadium zum völlig ungeschwänzten Thiere sich entwickelt.

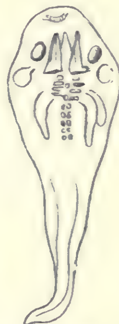

Fig. 73. Kaulquappe im zweiten Stadium.


Fig. 74. Kaulquappe im dritten Stadium.

b) Schwanzlurche, *Caudata.*

Von Tschudi in drei Familien getheilt, haben zwar einen gestreckten Lacertenartigen Körper, allein sind nackt, der Kopf froschartig gebaut mit zwei Condylen am Hinterhauptsbein, kreuzförmigem Hirnschädel und sehr grossen Gaumenlöchern. Die kurzen Querfortsätze der Wirbel tragen einen spiessförmigen kurzen Rippenstummel. Hinterfüsse sind nicht übermässig lang, namentlich die Fusswurzelknochen alle klein und polygonal. Etwa 40 Wirbel, wovon der grössere Theil auf den Schwanz kommt.

Salamandra mit rundlichem Schwanze heisst das Geschlecht der landbewohnenden Erdmolche, die wie unsere giftige gelbgefleckte *S. maculosa* in Wäldern herumkriechen. Goldfuss meint in der Papierkohle von Erpel mit den Fröschen zusammen *S. ogygia* (N. Acta Leop. XV tab. 13 fig. 4. 5) gefunden zu haben. Aber da sie keine Abdrücke von Hand- und Fusswurzeln zeigt, so nannte sie Meyer (Palaeont. VII. 58) *Polysemia.* Auch der sehr ähnliche *Heliarchon furcillatus* Myr. (Palaeont. X. 292) nähert sich in dieser Beziehung den Tritoniden. Dagegen hat die gleich grosse *Sala-*

mandra laticeps (Palaeontogr. VII. 63) von Böhmisch-Kamnitz den breiten Kopf und den verknöcherten Fusswurzelknochen ächter Salamander. Auch in den Süsswasserkalken von Weissenau sollen Reste vorkommen.

Triton mit comprimirtem Schwanze bildet das Geschlecht der Wassermolche, die wegen ihrer Reproductionskraft berühmt geworden sind. Sie leben auf dem Boden stehender Wasser, und kommen von Zeit zu Zeit in die Höhe um Luft zu schöpfen. Schädel schmäler und Skeletbau schwächer als bei Salamandern. Goldfuss nennt einen *T. noachicus* (N. Act. Leop. XV tab. 13 fig. 6. 7) aus der Braunkohle von Erpel, Meyer *T. opalinus* aus dem Halbopal von Luschitz in Böhmen und *Archaeotriton basalticus* im Basalttuff von Alt-Warnsdorf in Böhmen. Wahrscheinlich gehören auch die undeutlichen Abdrücke aus dem Dysodil von Ochsenwangen zu den Tritonen. Einen *Protiton petrolei* Tab. 18 Fig. 1 beschrieb Gaudry (Bull. soc. géol. France 1875 III. 299 tab. 7. 8) aus den ölhaltigen Schiefern zwischen Steinkohle und Zechstein von Muse und Millery bei Autun, die kleinen Skelete von 3 cm Länge gleichen lebenden Schwanzlurchen schon ausserordentlich, unsere Kopie zeigt die Thierchen von der Bauchseite, an dem vergrösserten Kopf liegen unter andern das kreuzförmige Keilbein 6, die Flügelbeine 25 und die Vomera v klar da. Schon früher hatte Meyer einen *Apateon pedestris* (Palaeontogr. I tab. 20 fig. 1) aus den bituminösen Steinkohlenschiefern von Münsterappel in Rheinbayern von 33 mm Länge beschrieben, von dem man nicht recht sagen konnte, ob es Eidechse oder Batrachier sei, durch die kleinen Thiere in Frankreich, Böhmen (Fritsch, Fauna der Gaskohle und Kalksteine der Permformation Böhmens 1879—81) und Sachsen (Isis 1881. 4), wo sie im Kalke des Rothliegenden von Niederhässlich im Plauenschen Grunde bei Dresden in Menge vorkamen, haben diese kleinen „*Microsauria*" Bedeutung gewonnen. Sie alle systematisch unterzubringen, hat seine Schwierigkeit, einmal weil ihre Erhaltung meist sehr mangelhaft ist, sodann sind es hier beim ersten Erscheinen der Saurier überhaupt „Mischtypen", die sich erst später zu bestimmtern Geschlechtern spalteten. Bei der grossen Mannigfaltigkeit und dem hohen Interesse hat Miall der British Association 1873 und 1874 zwei Rapporte geliefert, worin zehn Ordnungen aufgestellt werden. Anders hat Cope (Report of the Geological Survey of Ohio 1875 vol. II) die Batrachier der Kohlenformation aufgefasst. Von den kleinen böhmischen ist *Branchiosaurus Salamandroides* Tab. 18 Fig. 3 Fritsch (Fauna Gask. I pag. 69) aus der „Plattelkohle" (Cannelkohle) von Nyran im Pilsener Becken von etwa 40 mm Länge wegen seiner deutlichen Spuren von Kiemenbögen k am hintersten Wirbel am interessantesten. Schwanz kurz, Füsse fünfzehig ohne Wurzelknochen, hinten nur wenig grösser als vorn, oben o zwischen den Scheitelbeinen pa ein Loch, die Augen mit Knochenringen etc., unten u treten hinter dem Zwischenkiefer i die Vomera v, die Flügelbeine pt, das Keilbein ps (parasphenoideum) etc. sehr deutlich auf. Der Schädel von Dawsonia ist zwar ähnlich, aber Keil-, Flügel- und Gaumenbeine sind bezähnt. Der kleine Salamanderartige *Limnerpeton* Fritsch (Fauna Gask. 147) hat kurze Füsse, und in der Haut stecken mikroskopische Schuppen mit Sculpturen.

Aus der irischen Kohle von Jarrow Colliery in der Grafschaft Kilkenny hat Huxley (Transact. royal Irish Akad. 1866 XXIV) eine Reihe von labyrinthodontischen Amphibien beschrieben, wovon die beiden merkwürdigsten auch in Böhmen vorkommen: *Keraterpeton* Galvain (l. c. tab. 19) von Spannenlänge zeichnet sich durch zwei Dornen (*κέρας*) aus, welche mit dem Zitzenbein gelenken (Fritsch Tab. 28 Fig. 1). Die Kopfknochen haben Grübchen, wie auch die drei Kehlbrustplatten, welche sie den Mastodonsauriern nähern. Ihr Körper ist schlank, daher nannte sie Fritsch *Scincosaurus*. Am schlanksten ist jedoch *Dolichosoma* Huxley mit schlangenförmigem Körper ohne Extremitäten, biconcaven Wirbeln, geraden Rippen und nackter Haut. Sie scheinen sehr lange Kiemenbüschel gehabt zu haben. *D. longissimum* Fritsch (l. c. 108 Tab. 17 Fig. 1) aus der Gaskohle von Nyran gleicht mit ihrem geschilderten Köpfchen einer „Batrachierschlange" mit 150 Wirbeln (l. c. tab. 23) von etwa 0,7 m Länge bei der scheinbar geringen Dicke von nur 12 mm. Jeder Typus hat wieder eine Menge Verwandter im Gefolge, die alle richtig zu deuten noch lange Beschäftigung bieten wird.

Tritonidae haben statt der convex-concaven biconcave Wirbel. Hand- und Fusswurzeln verknöchern nicht. Dahin gehören die grössern Geschöpfe der Abtheilung, namentlich:

Salamandra gigantea Tab. 18 Fig. 2 Cuv.

Scheuchzer's berühmter *homo diluvii testis* pag. 32, Tschudi's *Andrias Scheuchzeri* von Oeningen. Im Brittischen Museum zu London, im Teyler'schen zu Harlem, in der Breda'schen Sammlung in Leyden, und im Museum von Zürich finden sich die besten Stücke; alle Thiere liegen auf dem Rücken, wahrscheinlich weil die Verwitterung hier begann, und die Bauchseite bei der Ablagerung im Schlamm geschützt wurde. Tschudi (Class. Batr. Tab. 3) hat den Züricher Schädel in natürlicher Grösse abgebildet, man kann aber daran noch weniger Bestimmtes sehen, als an den kleinern Zeichnungen Cuvier's, obgleich er diesen tadelt. Besser sind Meyer's (Fauna Vorwelt Tab. 8—10) Zeichnungen aus der Seyfried'schen Sammlung: sein 4″ 5‴ langer und 6½″ breiter Schädel mahnt durch die halbkreisförmige Gestalt sogleich an einen Frosch; der Oberkiefer steht hinten frei und verbindet sich mit dem verkümmerten Jochbeine. Zwischen- und Oberkiefer haben eine Reihe Zähne, die breiten Pflugscharbeine am Vorderrande wahrscheinlich eine Querreihe, welche der Zwischenkieferreihe parallel geht. Der Keilbeinkörper sehr breit, auch die Flügelbeine sind plattenförmig. An den seitlichen Hinterhauptsbeinen kann man die beiden Gelenkknöpfe aa noch erkennen. Die Wirbelkörper sind tief biconcav, kurze Querfortsätze und Rippenstummel vorhanden, letztere zuweilen so vortrefflich erhalten, dass man nach einem einzigen Rest das Thier bestimmen könnte (Klar und Wahr pag. 212). Bis zum Heiligenbeine stehen 21 Wirbel, am 21sten ist das Becken befestigt. Das 2 Fuss 10 Zoll lange Exemplar im Britti-

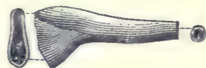


Fig. 75. Rippe von Andrias Scheuchzeri.

schen Museum zählt nach Cuvier 15 Schwanzwirbel, doch sind die hintern noch so dick, dass man wohl 24 wie beim lebenden Riesensalamander annehmen kann. Die vier Füsse lassen keine Spur von Wurzelknochen sehen und haben wahrscheinlich jeder vier Finger; vom Brustgürtel kennt man nur das Coracoideum, weil die übrigen wie bei Salamandern verknorpelten. Auch Coprolithen hat Tschudi gefunden, welche auf eine Nahrung von Fischen weisen, ja im Magen des Seyfried'schen Exemplares (Meyer l. c. Tab. 9) scheint sogar neben Fischgräten ein junges Thier zu liegen. Die Totallänge schätzt Cuvier auf 3′ 5″. Lange war Oeningen der einzige Fundort, bis endlich die Braunkohle von Rott einen kleinen *Andrias Tschudii* Myr. (Palaeontogr. pag. 49) lieferte.

Seit Scheuchzer sind in der Deutung dieses merkwürdigen Batrachiers viele Missgriffe gemacht. Gessner glaubte später, dass es wohl ein Wels (*Silurus glanis*) sein könnte, der berühmte holländische Anatom Peter Camper dachte an versteinerte Eidechsen. Erst Cuvier wies ihm seine richtige Stelle unter den Salamandern (Tritoniden) an. Gross scheint schon die Aehnlichkeit der Schädelbildung mit *Salamandra gigantea* (*Menopoma*), die 15—18″ lang in den Flüssen und Seen der Alleghanygebirge von Nordamerika vorkommt, sich mit der Angel fängt, und nur 24 Stunden ausserhalb des Wassers leben kann. Am nächsten jedoch unter allen heutigen Formen, ja geschlechtlich gar nicht unterschieden scheint *Salamandra maxima* (*Megalobatrachus*), von welcher 1829 Siebold ein lebendes Exemplar aus den klaren Bergseen Japans nach Leyden brachte, wo es in einem Wasserbehälter fortlebt, und sich wie das Oeninger Thier von Fischen nährt. Allein dasselbe erreicht noch nicht die Länge von 3′, so dass es von den fossilen noch an Grösse übertroffen wird. In der That eine merkwürdige Weltordnung, dass heute auf den entferntesten Inseln der Erde Typen leben, die früher unsere Seen bevölkerten. *Cryptobranchus*, *Hydrosalamandra*, *Palaeotriton*, *Sieboldia* etc. sind Namen für dasselbe Ding.

Es gibt auch Schwanzlurche mit bleibenden Kiemen (*Perennibranchiata*), die in Büscheln am Halse heraushängen. Sie nähern sich dadurch den Fischen und heissen deshalb mit Recht Fischmolche: *Proteus anguineus* aus den unterirdischen Gewässern des Kalkgebirges von Krain; *Siredon pisciformis* (Axolotl) aus den Bergseen Mexico's, welche in Frankreich eingebürgert ihre äussern Kiemen verloren (Siebold, Zeitschr. wiss. Zool. XXV. 297); *Siren lacertina* ohne Hinterfüsse im Schlamm der Sümpfe von Carolina sind die Hauptformen. Aber man kennt sie kaum fossil. Etwa *Orthophyia* Myr. (Fauna Vorwelt I pag. 39) mit langem schlangenartigem Körper mag hier verglichen werden.

c) *Coecilia*, Schleichenlurche sind fossil ebenso unbekannt, und zeichnen sich durch kalkhaltige Schuppen aus (Peters, Monatsb. Berl. Akad. Nov. 1879. 924).

d) Panzerlurche. *Mastodonsauri*, *Labyrinthodontia*.

Diese Riesenbatrachier in ihrer Art so merkwürdig als die Meeres- und Flugsaurier zeigen so viel Eigenthümlichkeiten im Schädelbau, dass

man sie wohl zu einer besondern Ordnung unter den Amphibien erheben könnte, die aber jedenfalls an das Ende gehört und den Uebergang zu den Fischen bildet. Agassiz wollte sie daher geradezu zu den Fischen stellen. Andere haben sie wieder den Crocodilen näher zu bringen gesucht, allein das Kopfknochengerüst stimmt doch zu gut mit wahrhaften Froschschädeln, als dass man sie trennen dürfte. Man kennt bis jetzt hauptsächlich die Schädel, und unter allen wieder am besten den vom *Mastodonsaurus robustus* des grünen Keupersandsteins von der Feuerbacher Haide bei Stuttgart, den ich daher bei der Beschreibung zu Grund legen will nach Anleitung meiner Abhandlung „die Mastodonsaurier im grünen Keupersandsteine Württembergs sind Batrachier“. Nebst vier Kupfertafeln. Tübingen 1850.

An den Köpfen muss man wesentlich die äussere Schilderdecke von den innern Schädelknochen unterscheiden, was früher nicht geschah, woraus viele Missdeutungen erwuchsen. Alle sind stark deprimirt, liegen daher im Gestein nie auf der Seite.

Die Schilderdecke Tab. 18 Fig. 8. a zeigt auf der Oberseite tiefe Sculpturen und hat innen ein zelliges Knochengewebe, drei paarige Löcher und ein unpaariges zeichnen sich darauf aus: das unpaarige vollkommen kreisrund auf der Oberseite, querelliptisch auf der untern, ist das Scheitelloch, wie bei den Lacerten; vorn an der Spitze stehen kleine Nasenlöcher, in der Mitte die grossen Augen A, hinten die trapezoidalen Ohrlöcher S, welche bei den meisten Untergeschlechtern aber nur einen nach hinten geöffneten Schlitz bilden. Die Schilderdecke selbst besteht aus 13 Plattenpaaren, die unter sich durch zackige Nähte zu einem Ganzen verbunden werden: die beiden Hinterhauptsplatten 8 bilden zusammen ein Sechseck; die beiden Scheitelplatten 7 ein Trapez, in der Mitte vom Scheitelloche durchbohrt; die Hauptstirnbeine 1 sind sehr lang, und stossen mit ihrem schmalen Querfortsatze an den innern Augenrand. Auf der Unterseite zwischen den Augen sieht man immer zwei eiförmige Anbrüche, wo das Siebbein die Hirnhöhle vorn geschlossen hat, was sehr an Frosch erinnert. Die Nasenbeine 3 nehmen einen bedeutenden Umfang ein, hinten hat jedes einen spitzen Fortsatz, und vorn begrenzt es das Nasenloch seiner Seite. Die Vorderstirnbeine 2 lang und schmal stossen an die Vorderseite des Augenrandes, die Hinterstirnbeine 4 von halbmondförmiger Gestalt dagegen an den hintern Innenrand, und die Vorderjochbeine 19′ an den Hinterrand. Die grossen Paukenplatten 26′ umfassen die äussere Hälfte des Ohrloches, die Zitzenplatten 23′ dagegen die innere Hälfte. Die Schläfenplatten 12 bilden ein schönes Sechseck in der Mitte zwischen Augen-, Ohr- und Scheitelloch. Das eigentliche Jochbein 19 (Hinterjochbein) hat die Lage wie bei Fröschen und trägt zur Artikulation des Unterkiefers mit bei. Es liegt in der unmittelbaren Fortsetzung der Oberkiefer 18, welche den Hauptheil des Aussenrandes von der Schilderdecke bilden, und bis an die Augenhöhle hinaufstossen.

Die Zwischenkiefer 17 sind zwar vorhanden, aber Nähte schwer zu beobachten. Zwischen Oberkiefer, Nasenbein und Vorderstirnbein schiebt sich noch eine kleine Zwickelplatte z ein, die man als Thränenbein gedeutet hat. Nimmt man diese Schilderdecke weg, so treten darunter erst die eigentlichen

Schädelknochen Tab. 18 Fig. 8. b hervor, die, soweit sie erkannt werden können, über die Analogieen mit Fröschen nichts zu wünschen übrig lassen. Gleich die seitlichen Hinterhauptsbeine mit ihren zwei weitgetrennten Gelenkknöpfen bieten eine von Jäger längst erkannte schlagende Verwandtschaft dar, und ausser diesen ist nichts weiter da, es fehlt das obere und untere Hinterhauptsbein, wie bei den Fröschen. Das Keilbein 6 bildet einen langen schmalen Fortsatz nach vorn, daher gewinnen auch die grossen Gaumenlöcher G so ungeheuer an Umfang. Selbst vom porösen Knochengewebe der Keilbeinflügel finden sich Andeutungen. Vorzüglich stimmen die ausserordentlich entwickelten Flügelbeine 25, welche sich hinten in schönen Bogen nach aussen krümmen, um den Unterkiefern eine Gelenkfläche zu geben. Auch die Art, wie das Siebbein vorn die Hirnhöhle schliesst, und wie diese seitlich in grossen Fontanellen offen stand, gleicht den Fröschen. Dringen wir nun vollends in das Ohr ein zu den Pauken- 26 und Felsenbeinen 27, so schliessen diese nur vorn die Paukenhöhle, hinten war dieselbe dagegen häutig geschlossen, und oben darüber das Paukenfell im Ohrloch S horizontal ausgespannt, selbst den kleinen Ohrknochen (Columella) kann man noch in seiner Stellung beobachten, wie er mit seinem Oberende die Mitte des Paukenfells berührt hat (Fig. 8 bei S). Man wird hier durch die gleiche Anordnung förmlich überrascht, ja bei der Schwierigkeit der Untersuchungen kann man mit einem Froschschädel in der Hand die meisten besiegen. Die Vorderseite des Gaumendachs kenne ich zwar nur unvollkommen, doch erinnert sie schon durch ihre auffallende Kürze an Frösche, Gaumenbeine 22 stimmen ganz gut, sie schliessen den Vorderrand der grossen Gaumenlöcher, und ohne Zweifel nahmen die Vomera 16 mit Zähnen bedeckt einen grossen Raum ein.



Fig. 76. Mastodonsaurus giganteus, hinterer Kopftheil von unten. Lettenkohle, Gaildorf.

Halten wir den Unterschied zwischen Schilderdecke und Schädelknochen gehörig fest, so schwinden plötzlich alle Bedenken, welche man gegen die Froschähnlichkeit aufgeworfen hat. Die Schilder sind verknöcherte Haut, und gerade auch bei lebenden Fröschen schliesst sich an vielen Theilen die nackte Haut so eng an die Knochen an, dass man es als eine grosse Eigenthümlichkeit der Frösche mit Recht hervorgehoben hat. So wird auf den

ersten Blick klar, dass man die obern Hinterhauptsplatten 8 nicht als Stellvertreter des obern Hinterhauptsbeins ansehen darf, denn sie strecken sich nur wie eine dünne Haut über den Schädel, während diejenigen Stellen, wo das wahrhafte obere Hinterhauptsbein über dem Hinterhauptsloche seinen Platz haben müsste, wie bei Fröschen offen bleiben. Die vielen Platten, welche zwischen Augen-, Ohr- und Scheitelloch jederseits ihre Stelle haben, übertreffen an Zahl schon die bekannten Schädelknochen aller Saurier, und doch liegen darunter erst noch die wahrhaften Pauken- und Felsenbeine, über deren Deutung man gar nicht zweifeln kann. Wären jene Platten zum Theil nicht blos Hautknochen, so müsste man gleich von vornherein jede Parallelisirung mit bekannten Amphibienschädeln aufgeben, man müsste zu den Fischen hinabsteigen. Sind sie aber Hautknochen, und liegen darunter erst die wahren Schädelknochen verborgen, so heben sich alle Schwierigkeiten von selbst. Freilich vertreten einige von diesen Hautschildern, wie z. B. die Scheitelbeine, Hauptstirnbeine etc., zugleich die Stelle von Schädelknochen, sie pflegen sich aber dann auf ihrer Innenseite besonders zu verdicken, als wäre die Knochenmasse nur innig mit der Schildersubstanz verwachsen. Dies spricht sich vor allem auch im Oberkiefer aus, wo der zahntragende Rand dick und knochenartig wird, während das obere Schild ganz den übrigen Schildern entspricht. Man sieht hier deutlich, dass ein und derselbe Knochen aus wesentlich verschiedenen Theilen bestehen kann.

Der Unterkiefer hat hinten einen sehr weiten Kieferkanal, die innere Wand dieses Kanals ist in der Mitte durchbrochen, auf der Aussenseite finden wir wieder sehr ausgezeichnete Sculpturen. Ich kann an der innern Wand nach den Nähten nur drei Knochen unterscheiden: vorn oben das Zahnbein, hinten oben das Gelenkbein, unten das Deckbein.

Zähne haben wir im Unterkiefer nur eine Reihe, allein vorn in der Symphysengegend sollen (wenigstens bei einigen) hinter der Reihe noch zwei Fangzähne sitzen. Im Oberkiefer finden wir dagegen zwei: die äussere vorn geschlossene Reihe gehört dem Ober- und Zwischenkieferknochen an, der Aussenrand dieser Knochen schlägt sich weit über, und auf der Innenseite dieser Ränder sind die Zähne, wie bei Fröschen, angewachsen, und ragen nur mit ihren Spitzen über den Rand hervor; die innere Reihe wird von den Choanen unterbrochen, geht bis hierhin aber genau der äussern parallel und gehört ohne Zweifel, wie bei Batrachiern, dem Vomer an, man kann sie daher Vomerreihe nennen. Der vorderste unmittelbar hinter den Choanen gelegene ist ein Fangzahn. Vor den Choanen stehen ebenfalls noch 1—2 Fangzähne auf dem Vomer, ja auf dem Innenrande der Choanen kommt noch eine Reihe kleinster Zähne vor, wahrscheinlich auch auf dem Vomer, so dass ausser dem Ober- und Zwischenkiefer nur die Vomera noch Zähne hatten, was sich bei Sauriern nie, wohl aber bei Batrachiern findet. Sämmtliche Zähne sind an der Basis gestreift, nach der Spitze hin werden sie dagegen glatt; grosse Fangzähne haben daher an der Spitze ein zitzenartiges Aussehen, woher der Name Zitzenzahn-

saurier. Schleift man die Zähne an der Basis quer an Fig. 11, so zeigen sie, wie *Dendrodus* und *Lepidosteus*, zierliche mäandrische Linien (Cementlinien), welche von der Oberfläche in's Innere dringen. Je weiter nach der Spitze, desto einförmiger werden diese Linien, der ungestreifte Zitzen hat nicht die Spur mehr davon. Eigentlich kann man nur diese Spitze, wo die Cementlinien nicht mehr zu finden sind, als Zahn ansehen, der Theil mit den Cementlinien bildet seine Knochenunterlage, die auf das innigste mit der Kiefermasse verwächst. An der Basis haben die Zähne noch eine zellige Hülle. Vom übrigen Skelet kennt man hauptsächlich die panzerförmigen

Hautschilder Fig. 5—8, diese zeigen aber so bizarre Formen, dass es noch nicht gelungen ist, ihre Stelle am Körper zu deuten. Die Schilder sind zum Theil flach, ohne Knochenfortsatz auf der innern Seite, und dann scheinen sie blos in der Haut gelegen zu haben; andere dagegen zeigen ausserordentlich dicke innere Knochenfortsätze, die offenbar Theil an der Skeletbildung nahmen. Wie beim Schädel so traten also auch am Körper einzelne Knochen so hart an die Aussenfläche heran, dass die Haut unmittelbar damit verwuchs. Einzelne Schilder zeigen am Rande matte Stellen ohne Sculpturen, diese Ränder wurden offenbar von dem nächstfolgenden dachziegelförmig bedeckt. Der Form nach kann man symmetrische und unsymmetrische unterscheiden, jene konnten nur in der Medianlinie des Körpers ihre Stelle einnehmen. Bei der grossen Verschiedenheit der einzelnen Schilder dürfte es zweckmässig sein, die wichtigsten durch besondere Namen auszuzeichnen. Zu den symmetrischen gehören: 1) Rhombenschild Fig. 7. a, unter allen das grösste, von rhombenförmiger Gestalt, vorn länger als hinten, und an den Seitenflügeln eine breite bedeckte Fläche. Es lag auf der Bauchseite des Thieres; 2) Orthisschild Fig. 5 hat genau den halbelliptischen Umriss einer Orthis; 3) Trapezoidalschild den von der Schnabelschale eines Spirifer. Von unsymmetrischen zeichne ich aus: 1) Flügelschilder Fig. 7. b von der Form eines Aptychus, innen auf dem geraden Rande mit dicken Knochenfortsätzen. Sie legten sich mit ihrem längsten convexen Rande an den vordern Seitenrand des Rhombenschildes, die Spitze nach vorn gekehrt; 2) Monotisschilder Fig. 6 haben den Umriss einer Monotis, oben einen geraden Rand, an der untern Ecke dagegen eine grosse sculpturfreie Fläche, die von der folgenden Schuppe bedeckt wurde; 3) Anodontenschilder vom Umriss der Anodonta; 4) Randnarbenschild, flügelförmig, oben der ganze lange convexe Rand ohne Sculpturen; 5) Coracoidalschild hat einen rhombenförmigen Umriss, innen aber einen merkwürdig dicken ausgemuldeten Knochenvorsprung, an den wohl ein Extremitätenknochen eingelenkt haben könnte. Diese und viele andere Schilder beweisen, dass Mastodonsaurier wie Schildkröten bepanzert sein mussten, aber auf dem Bauche, und nicht auf dem Rücken! Wie hier die Rippen sich zu einem Schilde umwandeln, so nahmen dort auch einzelne Knochen vom Extremitätengürtel an der Panzerbildung Theil, wenn auch die meisten frei sich im Fleische bildeten.

Wirbelkörper sind sehr kurz, biconcav, und auf der obern Seite verkümmerter als auf der untern. Da mit dem *Mastodonsaurus* auch häufig *Nothosaurus* zusammen vorkommt, so ist man sehr in Gefahr, manche Knochen des einen für die des andern zu halten. *Eosaurus Acadianus* Marsh (Sillim., Amer. Journ. 1862 XXXIV) aus dem Kohlengebirge von Nova Scotia brauchte daher kein Enaliosaurier zu sein.

Schilderstücke sind lange bekannt, wurden aber zum Theil für Trionyx gehalten. Erst im Jahre 1824 fanden sich in der Lettenkohle von Gaildorf Zähne und Hinterschädel mit zwei Gelenkknöpfen, die ihnen sogleich ihre richtige Stellung anwiesen. Seit der Zeit haben sie sich an den verschiedensten Orten, namentlich auch in England und Frankreich gefunden. Sie sind nicht blos auf die Trias beschränkt, sondern gehen sogar bis in die Steinkohlenformation hinab, gehören daher zu den ältesten Amphibien, welche auf Erden auftreten. Dass gerade Batrachier, die niedrigsten, den Anfang machen, darin könnte man einen Fingerzeig für die stufenmässige Entwicklung vom Unvollkommnern zum Vollkommnern finden. Bereits liegen Beispiele vom ganzen Erdenrund vor, wodurch die Abtheilung ein ausserordentliches Interesse gewinnt.

R. Owen hat aus den ältesten eine besondere Abtheilung *Ganocephala* gemacht, nach dem Glanze der Schilderdecke des Schädels und um damit die Stellung zwischen Ganoiden, Fischen und Batrachiern zu bezeichnen: „kein Hinterhauptscondylus, Knorpelstrang bleibend, unvollkommene Verknöcherung des innern Skelets im Gegensatze zu der vollkommenen des äussern, Schwimmfüsse, Schuppen, Spuren von Kiemenbögen" werden hervorgehoben. Bei kleinern Thieren mag die unvollkommene Verknöcherung vorhanden sein, bei grössern ist jedoch die Chorda durch Wirbelossification zum mindesten beschränkt, und jedenfalls hat das Hinterhaupt zwei verknöcherte Condylen. Auch die Schuppen gaben sich daran anders kund (Jahrb. 1861 pag. 294).

1) *Archegosaurus* Goldf. Tab. 18 Fig. 4 (Ἀρχηγός) Stammvater der Echsen aus den Thoneisensteingeoden über den Steinkohlen von Lebach bei Saarbrücken. Man sieht von den Schädeln zwar wenig Bestimmtes, allein sie liegen nie auf der Seite, was im Allgemeinen gegen Fische spricht, haben ein rundes Scheitelloch, und hinten zwischen Pauken- und Zitzenplatte einen nach hinten geöffneten Ohrschlitz S (Schläfengrube). Von den zwei Gelenkknöpfen des Hinterhauptsbeins konnte man sich lange nicht überzeugen, allein ich habe sie an einem Schädel von 0,25 m Länge sehr deutlich blossgelegt. Uebrigens spricht schon der ganze Habitus, die grossen ovalen Augenhöhlen mit Resten von Knochenplatten, die vollkommene Bedeckung der Schläfengegend durch Schilder, die starke Depression der Schädel und die Zahnstellung für Thiere aus der Gruppe der Mastodonsaurier, mögen auch einzelne Schilder abweichen, und anders zu deuten sein, als sie Goldfuss gedeutet hat. Die gestreiften Zähne hatten statt der Mäanderlinien des Cements nur einfache Falten (Fig. 12). Der Unterkiefer zeigt hinten aussen sehr deutliche Sculpturen. Der Körper, ebenfalls auf

dem Bauche liegend, hat ein fischartiges Ansehen, namentlich scheint er mit kleinen eckigen Schuppen bedeckt, die aber in der That nichts weiter als Diploë von tiefgefurchten Schildern sind (Jahrb. 1861 pag. 296). Auch die Kehle hat dasselbe Rhombenschild mit zwei Flügelschildern zur Seite, wie die spätern. Eigenthümlich ist in der Verlängerung des Flügelschildes ein schippenförmiger Knochen, welcher als Schlüsselbein gedeutet wird. MEYER meinte, dass wie bei niedern Wirbelthieren die Wirbelkörper gar nicht oder doch nur sehr unvollständig verknöchert seien, aber das ist bei ausgewachsenen nicht der Fall; dagegen erweitern sich die Gipfel der Dornfortsätze trompetenartig mit trichterförmiger Vertiefung, und gerade dieser Theil nimmt etwas von dem Ansehen der Schildermasse an. Der vierzehige Fuss hat eine ansehnliche Menge rundlicher Wurzelknochen, mindestens 10; darauf folgen längliche in der Mitte eingeschnürte Phalangen, alles sammt Tibia und Fibula in eine papillöse Haut gefasst, deren Starrheit noch deutliche Eindrücke zurückliess. Nach WEISS (Jahrb. 1872. 111) soll wie bei Fröschen der vordere Fuss 4 und der hintere 5 Zehen haben. Wichtig ist die Frage nach den Kiemen: zwischen Ohrschlitz und Flügelschilde sieht man öfter kleine schwärzliche Eindrücke ziemlich regellos durch einander, die GOLDFUSS und MEYER als Reste knöcherner Kiemenbögen deuten. Das wäre ein wichtiger Beweis für Froschnatur.



Fig. 77. Wirbel mit Trompete.

A. Dechenii Tab. 18 Fig. 4 GOLDF. (Beiträge zur vorweltl. Fauna 1847 Tab. 1. 2). Der schlanke Schädel 6 1/2 " lang würde nach dem Crocodil beurtheilt ein Thier von 3 1/2 ' andeuten. Die Thiere liegen sammt dem Körper in eiförmigen Geoden des Thoneisensteins, und kommen in der Lebacher Gegend häufig vor. Es sind Schädel von 1 Pariser Fuss gefunden. *A. medius* GOLDF. (l. c. Tab. 3 Fig. 8), Schädel 3 " lang und 2 " 2 ‴ breit, scheint nicht wesentlich von dem noch kleinern *A. minor* verschieden. Die mitvorkommenden Schuppen und Flossenstacheln vom *Acanthodes Bronnii* darf man nicht zum Thier rechnen. In den Augenhöhlen liegen oblonge Schuppen, welche wie bei *Ichthyosaurus* die Sclerotica verstärken. BURMEISTER hält diese nur für junge Exemplare von *Dechenii*.

A. latirostris JORDAN (Verhandl. d. nat. Vereins der Rheinlande Bd. IV Tab. 4 Fig. 2. 3) hat dagegen einen im Verhältniss viel breitern Schädel. GAUDRY's *Actinodon* (Jahrb. 1869. 250), der erste französische von Muse bei Autun, scheint nicht wesentlich davon verschieden zu sein. Einen kleinen *A. austriacus* mit 3 cm langem und 5 cm breitem Schädel fand MAKOWSKY (Sitzb. Wien. Akad. 1876 Bd. 73) im obern Kohlenschiefer bei Brünn.

Nicht blos AGASSIZ stellte *Pygopterus lucius* im Stuttgarter Naturalienkabinet zu den Fischen, sondern sogar GOLDFUSS seinen *Sclerocephalus Hauseri* (l. c. Tab. 4 Fig. 1—3) aus dem schwarzen Schieferthon über den Steinkohlenlagern bei Heimkirchen nördlich Kaiserslautern. Schon die Lage auf dem Bauche deutet den *Archegosaurus* an, dazu kommen die eigenthümlichen Sculpturen der Schädelplatten. Im Allgemeinen muss

man Fische, wenn sie auf dem Bauche liegen, also von oben niedergedrückt sind, stets mit besonderer Rücksicht auf diese Saurierfamilie untersuchen.

Koprolithen bis zur Länge von 1 1/2 " und 3/4 " Dicke kommen in ungeheurer Zahl vor. Sie stecken häufig in Geoden von Thoneisenstein, enthalten Fischreste, sind sehr bröcklich, aber zeigen zuweilen Spiralwindungen. Sie möchten wohl diesen Sauriern angehören. Bei Lebach und Börschweiler liegen sie schon im Uebergange zum Todtliegenden, woraus F. Römer zu Klein-Neundorf unweit Löwenberg in Schlesien die prächtige Schädeldecke des *Osteophorus Römeri* Myr. (Palaeontogr. VII. 101) bekam. Er ist breitschnautzig und grösser als *A. latirostris*, hat zwischen Nasen- und Hauptstirnbeinen in der Medianlinie ein schmales „Zwischennasenstirnbein", das offenbar dem Siebbeine entspricht, wie bei den Schleichenlurchen. Sonst scheint es ein ächter *Archegosaurus*, so dass im Osten und Westen Deutschlands das merkwürdige Geschlecht vertreten war.


Fig. 78. Geode mit Koprolith.

In England machte Huxley (Quart. Journ. geol. Soc. 1862. 291) einen *Loxomma Allmanni* aus dem Edinburger Gilmerton Ironstone bekannt. Wie der Name besagt, stehen die Augenhöhlen etwas schief nach aussen, Kehlplatten kräftig, wie bei unsern deutschen. *Pholidogaster pisciformis* von dort soll auf die Schuppenbedeckung hinweisen, unter welcher aber auch wahrscheinlich Schilder verborgen sein mögen. Verknöcherte Wirbelkörper. Früher wies schon Owen (Quart. Journ. 1853. 67) auf ein kleines Schädelbruchstück von *Parabatrachus Colei* hin. Eines der schönsten Schädelstücke von 1 ' 7 " Länge und 9 " Breite, *Anthracosaurus Russelli* Huxley (Quart. Journ. 1863. 56) stammt aus dem Blackband Ironstone von Lanarkshire mitten im productiven Kohlengebirge, zu welchem wahrscheinlich verknöcherte Wirbel und zweiköpfige Rippen gehören. Ihr robuster Bau scheint schon zu den Mastodonsauriern zu führen, auch soll die Zahnstruktur complicirter sein. In Amerika gleicht der *Raniceps Lyellii* von Linton in Ohio (Hall, Man. Geol. 351) allerdings einem breiten Froschkopfe. Vielgenannt wird *Dendrerpeton Acadianum* Ow. (Quart. Journ. 1853. 58; 1860. 273), Zahn- und Knochenbruchstücke, welche sich mit kleinen Arten von *Pupa* in einem Sigillarienstamme von Nova Scotia vorfanden. *Hylonomus Lyellii* Dawson (Quart. Journ. 1860. 274) von dort könnte zwar durch seine kleinen rundlichen Schuppen und Krallenfüsse schon an Eidechsenartige Saurier streifen, doch hat er die gedrängten Zahnreihen der Batrachier (Owen, Quart. Journ. 1862. 238). Dagegen beginnt Owen mit *Baphetes planiceps* (Quart. Journ. 1854. 207), in eine Masse von Pictoukohle gebettet, seine eigentlichen Labyrinthodonten, weil er ausgebildete Sculpturen habe, was aber an sich nichts entscheidet. Das Schädelbruchstück ist ungewöhnlich breit und stumpfschnautzig.

Indien hat seinen *Brachyops laticeps* Ow. (Quart. Journ. 1855. 37), der Schädel kurz und dreiseitig wie von einer Schildkröte; *Micropholis Stowii*

Huxley (Quart. Journ. 1859. 649) aus den Dicynodonschichten von Südafrika pag. 218 und *Bothriceps australis* von Australien ist ihm sehr ähnlich. Wahrscheinlich gehören dieselben schon in die Trias. Auch die Länder des

Ural haben im sogenannten Permischen System eine ganze Reihe geliefert. Am längsten bekannt ist Eichwald's *Zygosaurus lucius* (Bull. soc. nat. Moscou 1848 II tab. 2—4) aus dem harten Kalkmergel des Kupfersandsteins von Orenburg. Scheitelloch sehr gross, Schädel 6 ⅔ " lang und 4 ½ " breit, an der Schnautze abgestumpfter, als der 10 " lange und 5 " breite *Melosaurus uralensis* Myr. (Palaeontogr. VII. 90), *Eurosaurus Eichwald* (Leth. ross. I. 1622) in einem bituminösen Mergel von Sterlitamak. Vergleiche auch *Platyops Bickardi* (Bull. Moscou 1880. 117) aus dem Kupfersandstein von Orenburg. Sculpturen, zweiköpfiger Condylus und das ganze Ansehen erinnert an unsern mittlern deutschen. Merkwürdig ist ein kleiner etwa 3 " langer und 2 ⅓ " breiter Schädel von *Rhinosaurus Jasikovi* Fischer (Bull. Moscou 1847 XX. 366) von Simbirsk, wo er im Jura vorkommen sollte, was jedoch nicht sicher ist. Er soll auffallenderweise mit *Petrophryne granulata* Owen (Bull. Moscou 1876) aus der Trias vom Tafelberge am Cap übereinstimmen. Eichwald spricht davon nicht, wohl aber nennt er den *Archegosaurus Decheni* aus dem Kohlensandstein von Artinsk im Ural. Ohne Zweifel findet von den alten Archegosauriern durch diese Permischen Formen ein vollständiger Uebergang zu den ächten Mastodonsauriern statt.

2) *Trematosaurus Braunii* Burmeister (Die Labyrinthodonten aus dem bunten Sandst. Bernb. 1849) findet sich im weissfarbigen obern bunten Sandsteine an der Saale bei Bernburg, Lochsaurier (τρῆμα) genannt, um auf das rundliche Loch im Scheitelbeine hinzuweisen, was freilich allen gemein ist. Die Augenhöhlen liegen der vordern Hälfte genähert. Zwischen Augen- und Nasenlöchern eine Brille, d. h. die Schilder haben eine leierförmige Furche. Am Ende der Ohrschlitze beginnt ebenfalls eine elliptische Furche, welche hinten die Schläfengegend einnimmt. Das Hauptstirnbein hat an der Bildung des innern Augenhöhlenrandes keinen Theil. Auffallenderweise nehmen die Zähne der Vomerreihe von hinten nach vorn an Grösse zu, so dass sie allmählig in die grossen Fangzähne hinter den Choanen übergehen. Auf dem Innenrande der Choanen stehen vier kleine Zähnchen, und vor den Choanen noch zwei Fangzähne. Auch im Unterkiefer bricht in der Symphysengegend hinter der Reihe jederseits ein grosser Fangzahn durch. Die Schädel spitzen sich vorn ziemlich stark zu, sind 8 ⅔ " lang und 4 ¾ " breit. Die Schilder, denen der Keupermastodonsaurier ähnlich, und die Anschliffe der Zähne zeigen mäandrische Linien. *Capitosaurus nasutus* Myr. (Palaeontogr. VI. 222) von da kann schon wegen der Ohrenschlitze nicht zum Keupergeschlecht gehören, so ähnlich auch der Habitus sein mag. Scheitelloch auffallend queroval, vorn am Gaumen ein grosses Zwischenkieferloch wie bei Crocodilen. Schädellänge 0,375 m, hintere Breite 0,265 m. Wie sich dazu der 10 " lange Kieferrest und das Rhombenschild des *Odontosaurus Voltzii* Myr. (Fauna Vorwelt 136) von Sulzbad bei Strassburg verhalte, lässt sich nicht sagen. Spuren viel grösserer kommen auch in unserm Bunten-

sandstein bei Freudenstadt vor, in der Mauer der neuen Kirche von Nagold kann man sogar deutliche Querschnitte von Schildern erkennen. *Mastodonsaurus Vasslenensis* Myr. (Fauna Vorwelt 136) von Wasslenheim würde durch seine Dimensionen zwar sehr an *Trematosaurus* erinnern, hat aber die Augenhöhlen viel weiter nach hinten. *Labyrinthodon Fürstenbergianus* Myr. (Fauna Vorwelt 138), der Abdruck eines 9" langen vordern Schädelstückes aus dem untern Buntensandstein von Herzogenweiler auf dem Schwarzwalde hat mit *Trematosaurus* typische Aehnlichkeit, innerhalb der Choanen stehen aber mehr als 4 Zähne, und vorn steht sogar eine Querreihe. Auch im obern Buntensandstein von Riehen bei Basel (Jahrb. 1865. 603) fanden sich Schilder.

Der Muschelkalk hat weniger Spuren. Doch bildete Meyer von Luneville Fangzähne und Schilder eines *Xestorhytias Perrinii* (Fauna Vorwelt Tab. 62) ab, die sich durch eine eigenthümliche Glätte der Schilderrunzeln und Kleinmaschigkeit auszeichnen. Schon Schröter (Vollst. Einl. Verst. 1778 III. 376 Tab. 5 Fig. 3) bildete eine Schilderplatte aus dem Muschelkalke von Weimar als *Asterias multiradiata* ab. Im Bonebed unter dem Lettenkohlensandstein von Bibersfeld kommen ganz ähnliche Dinge vor. Etwas höher über dem Sandsteine liegt dagegen

3) *Mastodonsaurus giganteus* Tab. 18 Fig. 10. 11 Jäger (Foss. Rept. Württ. Tab. 5 Fig. 1. 2), *Jägeri* (Meyer u. Plieninger, Beitr. zur Paläont. Württ. Tab. 3—7). Hauptsächlich in der Lettenkohlenformation von Gaildorf und Bibersfeld. Die gegen 2½′ langen und 2′ breiten parabolischen stark niedergedrückten Schädel haben ihre ovalen Augenhöhlen in der hintern Schädelhälfte, das Scheitelloch fehlt nicht, und hinten waren Ohrschlitze vorhanden. Nasenlöcher vorn klein. Die Grenzen der Schilder kann man nicht unterscheiden, allein ihre Oberfläche hat ausgezeichnete Sculpturen, und wie bei *Trematosaurus* ist vorn eine leierförmige Brille, und hinten auf der Wange jederseits eine elliptische Furche. Bei einem Schädel sieht man drei grosse Fangzähne in der Vorderreihe, auch der Unterkiefer hat zwei grosse Fangzähne, für die sich im Oberkiefer zwei besondere Löcher vorfinden, durch welche die Zähne hindurchgehen und wegen ihrer Länge mit ihren Spitzen über die Nasenlöcher herausstehen. Die Fangzähne des Oberkiefers dagegen liegen bei geschlossenem Maule am Innenrande der Unterkieferäste, wie das prächtige Bruchstück (Fauna Vorwelt Tab. 58) zeigt, welches auf Köpfe von 3¾′ Länge deutet! Rhombenschild und Flügelschilder haben sich mehrfach gefunden, die innern Fortsätze der Flügelschilder sind von ausserordentlicher Stärke. Die kurzen Wirbelkörper haben Aehnlichkeit mit Ichthyosauren, sind aber schwächer biconcav, und oben, wo der Bogentheil gesessen haben sollte, sind eigenthümliche Vernarbungen, die auf knorpelige Verbindungen deuten.

An den Zähnen dieser Gaildorfer Thiere hat Owen zuerst den mäandrischen Verlauf der Cementlinien nachgewiesen, und in der That eignen sich auch keine besser zu dieser Beobachtung. Man darf sie nur auf einem rauhen Steine anschleifen, dann mit einem feinern die Risse wegschaffen,

und in flacher Hand ein wenig reiben, so tritt die innere Struktur in ihrer ganzen Pracht hervor, ist sogar mit blossem Auge sichtbar. Darnach nannte Owen das Geschlecht *Labyrinthodon*, ein Name, den man jetzt auch wohl auf die ganze Gruppe der Panzerlurche überzutragen pflegt. Indessen ist der ältere Name „Zitzenzahnsaurier“ nicht minder bezeichnend, er wurde nach dem zuerst gefundenen riesigen Fangzahn von 4″ Länge und 1½″ Dicke gemacht, während Jäger glaubte, dass der zugleich mitgefundene Hinterschädel mit seinen zwei so ausgezeichneten Gelenkknöpfen einem andern neuen Thiere *Salamandroides giganteus* angehöre. Da nun aber beide Zahn und Hinterschädel zusammengehören, so muss dies Thier wohl obigen Namen behalten.

Zu Bibersfeld bei Hall kamen ausser den groben Sculpturen der Schilder auch ganz feine vor, sogar Sternerhöhungen, die in auffallender Weise an *Asterolepis* und andere Fischschilder des Oldred erinnern, aber doch wohl dazu nicht gehören.

Aus dem Newred Sandstone von Warwick und andern Orten führt Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI tab. 43–47) Bruchstücke von mehr als vier Species von *Labyrinthodon* an. Sie liefern wenigstens den Beweis für die grosse Verbreitung des merkwürdigen Geschlechts. Er glaubt in mehreren Knochen Verwandtschaft mit Batrachiern zu erkennen, und war sogar der Meinung, dass die Hessberger Thierfährten pag. 120 von ihnen herrührten, die wie grosse Riesenfrösche im Schlamme herumwateten.

4) *Mastodonsaurus robustus* Tab. 18 Fig. 5—9, Münster's *Capitosaurus* (capito Grosskopf) aus dem grünen Sandsteine der mittlern Keuperformation. Wir haben ihn der allgemeinen Beschreibung oben zu Grunde gelegt. Die Ohrlöcher (Schläfengruben S) sind hinten geschlossen, die Augenhöhlen liegen in der hintern Hälfte. Die Zähne der Vomerreihe alle klein, nur der eine Fangzahn hinter den Choanen wird gross, ausserdem noch zwei Fangzähne vor den Choanen, auf die Reihe kleiner Zähne innerhalb des Choanenrandes kann man wohl 20 annehmen. Die Schädel im Durchschnitt gegen 2′ lang und 1½′ breit, und sehr stark deprimirt. Da alle ältern hinten einen Ohrenschlitz haben, so ist das geschlossene Ohrloch mit der Columella innerhalb des Paukenfells um so auffallender. Ich habe es bei zwei Exemplaren mit grösster Bestimmtheit beobachtet.

Metopias diagnosticus Meyer (Beiträge zur Palaeont. Württ. Tab. 10 Fig. 1) von dem gleichen Fundorte hat die Augenhöhle in der vordern Schädelhälfte, die Hauptstirnbeine treten nicht an den innern Augenhöhlenrand. Keine Fangzähne, und dadurch mehr Crocodilartig, aber mit doppeltem Condylus.

Im grünen Keupersandsteine kommen Reste von Thieren vor, die auf Schädel von 4′ Länge schliessen lassen. Ueber diesem Sandsteine schwinden die Spuren, nur wurde man lange durch die dicken Knochenschilder des *Phytosaurus* pag. 169 irregeleitet. Wenn F. Römer (Geologie Oberschl. 183 Tab. 15 Fig. 1) aus der Breccie von Lissau Mastodonsaurierschilder und sogar

aus dem Bonebed von Bebenhausen aufführt, so ist das mit Vorsicht aufzunehmen.

Die Amerikaner haben nicht blos viele der Fussfährten im Buntensandstein von Connecticut, unter andern das riesige *Otozoum* pag. 131, als Frosch gedeutet, sondern sie meinen auch noch Eindrücke von Kaulquappennestern zu erkennen. Mantell (Quart. Journ. 1852 pag. 107) bildet sogar Haufen von Froscheiern aus den Devonian Rocks von Forfarshire ab. Viel ist auf solche Dinge nicht zu geben. An den Zehenspitzen von *Cheirotheroides pilulatum* Hitchcock (Ichnol. XXIII. 3) kommen kugelförmige Verdickungen vor, die an die Haftscheiben der Laubfrösche erinnern.

Vierte Klasse.

FISCHE. *PISCES.*

Sie zeigen unter den Wirbelthieren die niedrigste Organisation, athmen durch Kiemen, leben daher auch nur im Wasser. Die Nasenlöcher öffnen sich nicht mehr durch Choanen in den Rachen, sondern bilden blos blinde mit der Riechhaut ausgekleidete Säcke. Nur bei *Myxine* wird innen das Gaumengewölbe durchbrochen. Das Zungenbein ausserordentlich entwickelt, weil die zum Athmen dienenden Kiemen im Kopfe liegen und ihre Befestigung an ihm finden. Flossen sind ihre Bewegungsorgane: wir haben aber nicht blos die den vordern und hintern Extremitäten entsprechenden paarigen Brust- und Bauchflossen, sondern auch unpaarige Rücken-, After- und Schwanzflossen. Die Afterflosse steht stets hinter dem After. Da der vertikale Schwanz zum hauptsächlichsten Bewegungsorgane wird, so übertrifft er an Länge und Schwere oft den ganzen übrigen Körper. Den Knochen fehlen Markkanäle und die Knorpel gekocht geben keinen Leim mehr, wie bei den höhern Thieren. Wir finden in dieser Klasse die grösste Spaltung des Skelets, besonders des Schädels, daher wird es schwer, die einzelnen Stücke auf die analogen der Säugethiere zurückzuführen. Die Zähne haben ungewöhnlich mannigfaltige Formen, welche von sämmtlichen Resten am leichtesten erhalten vielen Stoff zu Betrachtungen bieten. Sie finden sich auf allen Knochen des Maules: auf Ober-, Unter- und Zwischenkiefer, auf Gaumen-, Flügel- und Pflugscharbeinen, auf Keil- und Zungenbeine, ja selbst auf den Kiemenbögen und Schlundknochen. Wenn die Thiere feste Körper wie Muscheln zerbeissen, so bilden diese Zähne ein förmliches Pflaster, bei räuberischen Geschlechtern spiess- und schwertförmige Spitzen. Ferner liefert die mit Schuppen bedeckte Haut ein so wichtiges Merkmal, dass Agassiz darnach vier Ordnungen feststellte:

1) *Placoidei* (πλάξ Platte) Tab. 19 Fig. 9. Die Haut mit vieleckigen oder rundlichen Schmelzplatten von Zahnsubstanz bedeckt, wozu besonders Haie und Rochen gehören.

2) *Ganoidei* (γάνος Glanz) Tab. 19 Fig. 8. Die Eckschuppen glänzen stark durch ihren zarten Schmelzüberzug und gleichen dicken

Panzern von viereckiger Form. Sie finden sich hauptsächlich in den ältern Formationen, und sind in der Gegenwart nur kümmerlich vertreten.

3) *Cycloidei* (κύκλος Kreis) Tab. 19 Fig. 7. Die dünnen Schuppen sind kreisförmig und am Hinterrande nicht gezähnt. Es gehören zu ihnen die meisten der Weichflosser.

4) *Ctenoidei* (κτείς Kamm) Tab. 19 Fig. 6. Die Schuppen am Hinterrande gezähnt. Begreift hauptsächlich die Stachelflosser.

Die Eintheilung hat für den Petrefaktologen manches Praktische, ist aber von mehreren Zoologen angegriffen worden, namentlich von J. Müller (Abhandl. Berl. Akad. 1844). Indessen wird allgemein angenommen, dass zu der alten Aristotelischen Scheidung in Knorpel- und Grätenfische Agassiz noch ein Mittelglied, die Ganoiden, welche beide mit einander vermitteln, glücklich hinzugefügt hat, und das ist zuletzt die Hauptsache. Denn ob man die einzelnen Familien in der Reihenfolge mehr hier- oder dorthin setzen will, hängt von den untergeordneten Kennzeichen ab, wir haben daher folgende drei Grundtypen:

I *Selachii*. Knorpelfische (τά σελάχη Arist.).
II *Ganoidei*. Eckschupper.
III *Teleostei*. Knochenfische.

Wie Amphibien mit Kiemen, so gibt es auch Fische, die neben den Kiemen eine doppelte lungenähnliche Schwimmblase haben: in ausgetrocknetem Schlamme tropischer Sümpfe versteckt wirken die Lungen; befreit sie der Regen, so treten die Kiemen wieder in Thätigkeit. Sie sind daher zeitweise Fisch, und zeitweise Amphibium, und erhielten den passenden Namen Lurchfische *Dipnoi*, die auf doppelte Weise athmen (πνόος). Fitzinger's *Lepidosiren paradoxa* vom Amazonenstrom hat Kiemenspalten, Owen's *Protopterus annectens* vom Niger, Weissen Nil etc. noch äussere Kiemenanhänge. Dazu kommt noch der *Barramunda* von Queensland, welcher wegen seiner Zahnwülste dem fossilen *Ceratodus* verglichen wird, was ihm für uns eine ganz besondere Bedeutung gibt. Brandt (Mém. Acad. Pétersbourg 1865 7me sér. Bd. IX) hat daher die Frage, was ist ein Fisch? ausführlich zu beantworten gesucht. Ihr Aussehen ist jedoch äusserlich durch die Schuppen- und Flossenbildung so fischartig, dass der Laie in seinem Urtheil nicht leicht strauchelt.

Die Fische, als die unvollkommensten unter den Wirbelthieren, greifen am tiefsten in den Formationen hinab, man hat sie durch das Kohlengebirge hindurch, in dessen oberer Region die ersten Panzerlurche auftraten, bis zur mittlern Uebergangsformation (Obersilurisch) verfolgt, nur das untere Uebergangsgebirge, die horizontal gelagerten Vaginatenkalke, haben noch keine Anzeichen geliefert, da die kleinen Conodonten wahrscheinlicher wirbellosen Thieren zugehören. Unser Hauptführer werden L. Agassiz (Recherches sur les poissons fossiles, Neuchatel 1833—43) und Valenciennes (Histoire naturelle des poissons. Paris 1828 tom. I) sein.

Um die Kennzeichen in gehöriger Schärfe auffassen zu können, muss

man vor allen Dingen sich das Skelet eines Knochenfisches zu verschaffen suchen. Cuvier wählte als Typus den Barsch (*Perca fluviatilis*) Tab. 19 Fig. 1—6, dessen musterhafter Darstellung wir Folgendes entlehnen:

Schädelknochen. Das Hirn wird von oben durch die Hauptstirnbeine (1 frontaux principaux) die grössten aller Schädelknochen geschützt. Von aussen lagern sich die Vorderstirnbeine (2 frontaux antérieurs) daran, sie begrenzen das Auge im vordern Winkel, sind aber von der vordersten grossen Jochbeinschuppe bedeckt, für deren Gelenkkopf sie aussen eine Gelenkgrube haben. Vor den Hauptstirnbeinen in der Medianlinie nimmt das unpaarige Nasenbein (3 nasal, Siebbein ethmoïde) seinen Platz, durchbohrt von den Nasengängen, die unmittelbar zum Hirn gehen und nicht mehr wie bei höhern Thieren in den Mund laufen. Hinten unten schützen die Hinterstirnbeine (4 frontaux postérieurs) den hintern Augenwinkel. Das Basilarbein (5 basilaire) bildet die untere Grenze des Hinterhauptsloches und zeichnet sich durch seine Gelenkgrube am Hinterende an derjenigen Stelle aus, wo bei allen übrigen Wirbelthieren ein oder zwei Gelenkknöpfe vorkommen. Davor erstreckt sich der Länge nach der Keilbeinkörper (6 sphénoïde principal). Beide sind unpaarig. Die Scheitelbeine (7 pariétaux) liegen hinter den Hauptstirnbeinen, sind klein und erreichen die Medianlinien nicht, weil sich das obere Hinterhauptsbein (8 occipital supérieur) dazwischen legt, das daher auch wohl Zwischenscheitelbein genannt worden ist und sich an seinem hohen senkrechten Kamm leicht erkennen lässt. An diesen Kamm heftet sich das starke Nackenband. Die äussern Hinterhauptsbeine (9 occipitaux externes) lassen sich leicht an dem nach hinten vorspringenden Fortsatz erkennen. Die seitlichen Hinterhauptsbeine (10 occipitaux latéraux) schützen das Rückenmark von der Seite und oben, und erweitern sich jederseits zu einer flachen Gelenkfläche. Die grossen Keilbeinflügel (11 grandes aîles du sphénoïde) bilden platte flache bombirte Platten, welche das Hirn hauptsächlich unten von den Seiten schützen. Sie haben unmittelbar vor dem Basilarbeine und den seitlichen Hinterhauptsbeinen ihren Platz. Oben bilden sie die halbe Gelenkfläche für den Kopf des Zitzenbeins. Die Schläfenbeine (12 temporaux, mastoïdiens) zeichnen sich oben durch eine lange gefurchte Gräte aus, welche hinten in einen Dorn fortsetzt, der in's Fleisch dringt und dem Brustgürtel zum Haltpunkt dient. Zugleich findet sich auf der Aussenseite eine längliche Grube, worein der hintere Gelenkkopf des Zitzenbeins passt. Zwischen dieser sogenannten Seitengrube und der Gelenkfläche des seitlichen Hinterhauptsbeins haben die hintern Hinterhauptsbeine (occipitaux postérieurs, Cuvier's Felsenbeine) ihren Platz, unbedeutende Platten. Die kleinen Keilbeinflügel (14 aîles orbitaires du sphénoïde) finden sich vor den grossen Flügeln auf der Hinterwand der Augenhöhlen. Das vordere Keilbein (15 sphénoïde antérieur) ist ein kleiner unpaariger gegabelter Knochen, dessen Stiel sich auf den Keilbeinkörper stützt, und dessen Gabeln sich an die kleinen Keilbeinflügel heften. Das Pflugscharbein (16 vomer) liegt in der Fortsetzung des Keilbein-

körpers unter dem Nasenbeine, ist mit einem Haufen Zähne bewaffnet und bildet die äusserste Spitze des Schädelgerüstes. Wird ein Barsch gekocht, so kann man die Gesichtsknochen leicht trennen, nur die ebengenannten Schädelknochen bilden ein zusammenhängendes Gerüst. Lege dasselbe in warmes Seifenwasser, um es zu entfetten, und das Auffinden der genannten Stücke wird nur wenig Schwierigkeit machen. Die Schädelhöhle ist vorn zwischen Hauptstirnbein- und Keilbeinkörper nicht geschlossen, die Basis der Hirnhöhle hohl, hinten zwischen den Gräten der Schläfen- und äussern Hinterhauptsbeine finden sich ausserordentlich tiefe Schläfengruben.

Gesichtsknochen beginnen an der äussersten Mundspitze mit den Zwischenkiefern (17 intermaxillaires), die mit Zähnen bewaffnet den Haupttheil der Oberkinnlade bilden; Oberkiefer (18 maxillaires supérieurs) haben nie Zähne, sind sehr beweglich, und ziehen sich hinter den Zwischenkiefern schief hinab. Bei vielen Fischen findet man darüber noch accessorische Knochenplatten (surmaxillaires). Jochbeinplatten (19 jugaux, Wangenplatten) bestehen aus einer Reihe von Tafeln, welche sich unter dem Auge vom Vorder- zum Hinterstirnbein hinziehen, man nennt sie desshalb auch Infraorbitalplatten: die vorderste begrenzt das Nasenloch an seinem äussern Rande, und hat innen einen Gelenkkopf, der in eine Gelenkgrube des Vorderstirnbeins passt. Ihnen entsprechend finden sich auf der Innenseite der Nasenlöcher zwei bewegliche Platten, welche Cuvier Nasenbeine (30 nasaux) nennt, die Agassiz aber als olfactivs von dem wirklichen Nasenbeine 3 unterscheidet. Die Supratemporalplatten (21 muqueux) hinten über den grossen Schläfengruben gehören zu derselben Klasse von Knochen, und bilden für den Verlauf der Schleimkanäle eine Stütze. Gaumenbeine (22 palatins) lassen sich leicht an ihrem Haufen Zähne erkennen, die mit der Vomerreihe eine Parallellinie bilden, vorn ein Fortsatz mit Gelenkfläche, der zum Oberkiefer geht. Zitzenbeine (23 mastoïdiens, temporaux) oben breit und unten schmal gehören zu den wichtigsten und häufig gesehenen. Oben haben sie zwei Gelenkköpfe: einen vordern runden, welcher sich in eine tiefe Gelenkgrube zwischen Hinterstirnbein und grosse Keilbeinflügel legt, und einen hintern länglichen, welcher in eine gleich geformte Grube der Schläfenbeine passt. Hinten oben findet sich ein grosser Gelenkkopf für das Operculum, und aussen eine Längsgräte, hinter welcher sich der Vorderrand des Präoperculum anschmiegt. Unten setzt sich ein schmaler stielförmiger Knochen der tympano-malléal an. Querbeine (24 transverses) sind schmale zweiarmige Knochen, welche Gaumenbein mit Quadratbein verbinden. Hinten an ihren obern Arm legen sich die Flügelbeine (25 ptérygoidiens), dünne schuppenartige Platten; an ihren untern dagegen die Quadratbeine (26 carrés), dreiseitige Knochen vorn mit einem kräftigen Gelenkkopf, welcher zum Gelenkbein geht. Paukenbeine (27 caisses temporaux), dünne Platten oben mit flachen Concavitäten, legen sich an den Hinterrand der Quadratbeine. Merkwürdig sind die platten länglich runden Ohrknochen (Otolithen), welche man im Tertiärgebirge öfter findet. Sie haben auf einer Seite eine Furche.

Sismonda (Memorie Acc. Turino 1849 X pag. 53) bildet eine ganze Reihe ab. Die Kiemendeckel (28 opercules) zeichnen sich an ihrem Hinterrande durch zwei Stacheln aus, einen obern grossen, und untern kleinen. Vorn innen an der Spitze des Dreiecks findet sich eine Gelenkfläche, welche mit dem hintern Gelenkkopf des Zitzenbeins artikulirt. Die Styloidknochen (29 styloïdes) befestigen das Zungenbein an das Unterende des Zitzenbeins, man darf sie nicht mit dem davorstehenden tympano-malléal verwechseln. Die Vorderkiemendeckel (30 préopercules) decken die Vorderränder vom Operculum und Interoperculum, sind am Hinterrande stark gezähnt, und der Länge nach von Schleimkanälen durchzogen. Die Hammerpaukenknochen (31 tympano-malléaux) den Styloidknochen sehr ähnlich bilden die Fortsetzung des untern schmalen Endes am Zitzenbein und legen sich in einen Ausschnitt am Unterende des Hinterrandes vom Quadratbein. Die Unterkiemendeckel (32 sousopercules) liegen am Unterrande des Operculum, umfassen dessen vordern und untern Winkel und sind von unten fein gezähnt. Die Zwischenkiemendeckel (33 interopercules) liegen unter den horizontalen Aesten der Präopercula und sind hinten am Unterrande ebenfalls fein gezähnt, entsprechend den Suboperculen, die hinter ihnen folgen. Die Unterkieferäste bestehen je aus drei Stücken: vorn aus dem Zahnbein (34 dentaire) oben mit feinen Zähnen, und hinten stark gegabelt. In die Gabel passt das Gelenkbein (35 articulaire) hinten oben mit einer gabeligen Gelenkfläche, in welche der Gelenkknopf des Quadratbeins artikulirt. Zwischen 34 und 35 sitzen zuweilen noch Ausfüllstücke. Leicht zu übersehen ist endlich das Winkelbein (36 angulaire), ein kleines Knöchelchen die äusserste hintere untere Ecke des Quadratbeins bildend, wo es sich gegen die Fläche des grossen Zungenbeinhornes 38 legt.

Athmungswerkzeuge. Von den bei den Gesichtsknochen soeben genannten Stücken gehören bereits die vier Opercularplatten (28, 30, 32, 33) sammt dem kleinen Styloidknochen 29 hierher. Dazu kommt noch der bei Fischen so ausserordentlich entwickelte Apparat des Zungenbeins. Die Hörner Fig. 4 bestehen ausser den Styloidknochen je aus 4 Platten: die obere Hälfte (37 moitié supérieure) ist etwas kürzer als die untere (38 moitié inférieure), die den Hauptknochen des Hornes bildet. Beide Knochen haben ein schaufelförmiges Aussehen. Vorn daran stossen zwei neben einander liegende Gelenkstücke: das innere (39 articulaire interne) und äussere (40 articulaire externe). Die innern Gelenkstücke sind in der Medianlinie nur durch Knorpel geschieden; davor liegt der Zungenknochen (41 lingual) ein stielförmiges symmetrisches Stück, dahinter das Kielstück (42 Fig. 1 la queue de l'hyoïde) eine senkrechte Platte, welche die Kiemen beider Seiten von einander getrennt hält, und an ihrer hintern obern Ecke der vordersten Spitze des Schultergürtels zur Stütze dient. Die sieben Kiemenhautstrahlen (43 rayons branchiostègues) lagern sich mit sehr beweglichen Bändern auf die obere und untere Hälfte der Zungenbeinhörner. Hinter dem Zungenknochen folgen in der Medianlinie noch drei Stücke des Zungenbeinkörpers, ganz in Knorpel gehüllt: das vordere 53,

mittlere 54 und hintere Stück 55. Den Schluss machen hinten die untern Schlundknochen (56 pharyngiens inférieurs) mit einem länglichen Wulste von Bürstenzähnen bedeckt. Seitlich heften sich an den Zungenbeinkörper die vier Kiemenbögen, welche vor den untern Schlundknochen liegen. Sie bestehen aus mehreren Stücken: die untern Gelenkstücke (57 pièces articulaires inférieures) kommen nur den drei ersten Bögen zu, dem hintersten fehlen sie; die untere (58 moitié inférieure) und obere Hälfte (61 moitié supérieure) biegt sich in allen vier Bögen oben über. Die obern Schlundknochen (62 pharyngiens supérieurs), wie die untern mit Bürstenzähnen bedeckt, hängen mit der obern Hälfte 61 zusammen, und sind nur Abgliederungen derselben. Die obern Gelenkstücke (59 pièces articulaires supérieures) bilden jederseits einen einzigen stielförmigen Knochen, mittelst welchem sich der ganze Kiemenapparat an die grossen Keilbeinflügel heftet. Die Bögen selbst tragen besonders eingelenkte Zahnstücke (63 dentelures), auf denen sich feine Bürstenzähne wie auf den Schlundknochen finden.

Der Brustgürtel (ceinture thoracique) oder Schultergürtel besteht aus je fünf Knochen: den obersten nennt Agassiz Ueberschulterblatt (46 surscapulaire), er endigt mit zwei Armen, einem hintern längern, der sich an die Grätenspitze des äussern Hinterhauptsbeins, und einem vordern kürzern, der sich an die Gräte des Schläfenbeins schmiegt, der blattförmige Hintertheil ist am Hinterrande fein gezähnt, und unten in einem schmalen Ausschnitt spielt das Schulterblatt (47 scapulaire) mit seinem schmalen obern Fortsatze, es ist blattförmig und der Hinterrand fein gezähnt. Der Oberarm (48 humerus, auch clavicula genannt) bildet den kräftigsten Knochen im ganzen Gürtel, in der hintern Ecke springt ein gezähntes Blatt hinaus, und der vordere horizontale Ast besteht aus zwei Blättern, die sich unter rechtem Winkel schneiden. Das Coracoideum besteht aus zwei Stücken: einem blattförmigen 49, das sich unter das gezähnte Blatt des Oberarmes schiebt, und einem stielförmigen 50, dessen hintere Spitze sich im Fleische verliert. Die Brustflossen stützen sich auf das Flügelbein (51 cubital), das am Unterrande sich in eine lange nach vorn gekehrte Spitze endigt, und die darüber folgende Spaiche (52 radial), ein in der Mitte durchbohrtes Blatt. Am Hinterrande beider folgen die Handwurzelknochen 64, darauf die Flossenstrahlen 65, unter welchen der oberste Flossenstrahl 66 am Anfangspunkte sich durch Stärke auszeichnet. Die Bauchflossen sind jede an einen einzigen Knochen (80) befestigt, welcher frei im Fleische steckt, und die Stelle des Beckens vertritt.

Die Wirbelsäule hat 41 Wirbel, eine Zahl, die bei verschiedenen Fischen ausserordentlich variirt. Wirbelkörper tief biconcav, im Mittelpunkte durchbrochen und mit einer gelatinösen Masse ausgefüllt, gleichen einer Sanduhr; nur der Knochenhecht *Lepidosteus* hat convex-concave. Selbst der Gelenkknopf am Basilarbeine des Hinterhauptes hat eine tiefe Grube. Blos der erste Wirbelkörper zeichnet sich von den folgenden durch zwei Gelenkflächen an der Oberseite aus, welche sich unter die Gelenkflächen der seitlichen Hinterhauptsbeine legen. Schiefe Fortsätze sind zwar noch erkenn-

bar, aber bei weitem nicht so deutlich als bei höhern Wirbelthieren. Da Hals und Heiligenbein fehlt, so unterscheidet man nur zweierlei Wirbel: 20 Rückenwirbel (67 vertèbres thoraciques) und 21 Schwanzwirbel (69 vertèbres caudales). Die Rückenwirbel haben anfangs kurze Querfortsätze, an welche sich die Rippen befestigen; weiter nach hinten werden die Querfortsätze immer länger und biegen sich unterwärts. Ja bei Cyprinoiden, Salmoneen etc. setzt sich an den hintern Wirbeln zwischen die stark gebogenen Querfortsätze unten noch ein Querstück an, welches eine Höhlung abschliesst, ohne dass schon ein unterer Dornfortsatz da wäre. Man hat diese Rippen wohl als Lendenwirbel (vertèbres du bassin) unterschieden. Beim Barsch kommt ein solcher zweifelhafter Wirbel vor, der 21ste, er hat noch starke Querfortsätze, aber bereits einen untern Dornfortsatz, ich zähle ihn daher zu den Schwanzwirbeln. Die Schwanzwirbel haben alle untere Dornfortsätze, dagegen keine Querfortsätze, nur den ersten Schwanzwirbel beim Barsch ausgenommen. Die Gabel dieser untern Dornfortsätze schützt die Schlagadern. Nur der 41ste Wirbelkörper ist auf der hintern Hälfte verkümmert. Fossile Skelete kann man am besten nach den Dornfortsätzen zählen, doch sind Unsicherheiten am letzten Ende nicht zu vermeiden. Der untere Fortsatz des 41sten Wirbels zeichnet sich an seiner Basis durch ein Querhäckchen aus, um den Austritt der Gefässe zu schützen. Oben ist dagegen das Zählen der Dornfortsätze unsicherer, namentlich schlägt sich noch ein Stückchen hinauf, was man als 42sten Wirbelkörper nehmen könnte, auch stellen sich kleine Zwischenstücke zu Flossenträgern ein. Am Ende stehen die vier Hauptflossenträger (70) des Schwanzes, den obern davon könnte man als einen metamorphosirten 42sten Wirbelkörper ansehen, dann würde der schmalere Knochen darüber sein oberer Dornfortsatz sein, durch dessen Basis aber das Rückenmark nicht mehr durchgeht. Die Hauptflossenträger erweitern sich an ihrem Hinterrande, und daran lagern symmetrisch zu beiden Seiten die Hauptflossenstrahlen (71) des Schwanzes; jeder Strahl schlitzt daher nach der Medianebene. Die Rippen (72) haben nur einen Kopf, welcher sich an die Querfortsätze heftet, denn sie brauchen bei wasserathmenden Thieren wenig Bewegung; manche Fische führen daher blos rudimentäre, haarfeine oder gar keine. Es sind alles nur falsche Rippen, da das Brustbein fehlt: was man bei Clupea und Zeus faber Bauchrippen heisst, sind blos Vförmige Hautossificationen. Etwas Eigenthümliches sind die Muskelgräten (73), die sich an die Rippen durch Bänder befestigen und in's Fleisch eindringen: die Barsche haben nur an den vordern Rippen, andere Fische aber auch an den obern und untern Dornfortsätzen, so dass in dieser Beziehung grosse Verschiedenheit stattfindet. Die unpaarigen Flossen, Rücken- und Afterflosse, ruhen auf Flossenträgern (74 osselets interépineux), die im Fleische stecken, und meist vorn und hinten lamellöse Anhänge haben. Oben sind sie mit zwei Gelenkflächen versehen, in welchen Gelenkköpfe an der Unterseite der Flossenstrahlen (75) artikuliren. Die vordern Flossenstrahlen bestehen beim Barsch aus einem Stück, sind daher wahre Stacheln, woher der Name Stachelflosser (*Acan-*

thopterygii), die hintern Strahlen sind zwar weich, d. h. geschlitzt und gegliedert, allein ihr Unterende besteht ebenfalls aus einem Stück. Nur ein Knochen ist da, welcher keine Flossen trägt, der Zwischenfortsatz (76 osselet interapophysaire). Bei Fischen, wo die Rückenflosse nicht weit nach vorn reicht, ziehen sich solche in grosser Zahl im Nacken fort, treten sogar auch zwischen die obern Dornfortsätze und Flossenträger. Am Schwanzrande oben und unten finden sich kurze Stacheln, die mit gabeliger Wurzel die Enden der Dornfortsätze von den letzten Wirbeln umfassen, mann nennt sie Stützen (78 fulcra); bei Ganoiden ziehen sich diese oft bis in die Spitze der Schwanzloben fort. Der erste Flossenträger (79) der Afterflosse zeichnet sich häufig durch besondere Grösse aus, ihm kommt ein sehr grosser unterer Dornfortsatz des 22sten Wirbels entgegen, dem noch ein kleinerer des 21sten, der erste aller untern Dornfortsätze, vorliegt. Dieses verticale Knochengerüst setzt der Bauchhöhle einen hintern Damm, denn unmittelbar davor münden Geschlechtsöffnung und After. Indessen ist es nicht bei allen Fischen gleich.

I. Knorpelfische. *Selachii.*

Meist Placoiden. Merkwürdigerweise umfassen sie die vollkommensten und unvollkommensten aller Fische zugleich. Sie sind daher in neuerer Zeit für embryologische Untersuchungen von grosser Wichtigkeit geworden (J. Müller, Abh. Berl. Akad. 1834 pag. 65). Am niedrigsten stehen die

Cyclostomata Rundmäuler. Ihr schlangenförmiger mit nackter Haut bedeckter Körper liegt so nahe an der Grenze der Fische und der Wirbelthiere überhaupt, dass Linné die in nordischen Meeren lebende *Myxine glutinosa*, den einzigen Parasit unter den Wirbelthieren, zu den Würmern stellte, denn Brust- und Bauchflossen fehlen und nur am Schwanze stehen kurze Flossen ohne Strahlen. Ja das wunderbare Thierchen mit ungefärbtem Blut, welches Pallas aus dem Meere der Küste von Cornwall erhielt, und das auf dem Grunde des Pausilipptuffs bei Neapel zu Tausenden lebt, stellte derselbe geradezu als *Limax lanceolatus* (Yarrel's *Amphioxus*) zu den Schnecken. Costa nannte es *Branchiostoma lubricum*, und erkannte darin 1834 einen Fisch der niedrigsten Ordnung (Müller, Abh. Berl. Akad. 1842 pag. 79). Statt der Wirbelsäule findet sich ein einfacher ungegliederter Knorpelstrang (Chorda dorsalis, Rückensaite) vor, der aus einem innen mit Gallerte erfüllten Faserknorpelrohr besteht, welches Rohr rings von fibröser Haut umgeben wird, die oben den Kanal für das Rückenmark bildet. Bei unseren Lanzettfischchen findet sich nur diese Chorda, die an ihrem vordern Ende noch keine festen Knorpeltheile zeigt: wir haben hier einen „permanenten Embryo", also einen Zustand bleibend, der sich bei höhern Wirbelthieren im ersten Fötalleben nur vorübergehend findet. Beim Querder, *Ammocoetes branchialis*, der in unsern Bächen lebt, schwillt die Chorda im Kopfe bereits an: der Rückenmarkskanal geht unmittelbar in die erweiterte

Schädelkapsel über, die das Hirn umschliesst, und das Faserknorpelrohr geht darunter fort, um das Knorpelblatt für den Basilartheil zu bilden, zwei Blasen für die Ohren, einen abgeschnürten Theil vorn im Munde kann man bereits unterscheiden. Bei den Myxinoiden stellen sich schon complicirtere Knorpelanhänge ein, es wächst ein unpaariger Zahn am Gaumen hervor, und zwei Zahnreihen stehen auf der Zunge, aber selbst diese Zähne sind nur hohl und knorpelig, ohne alle mineralischen Bestandtheile. Endlich bei den Neunaugen (*Petromyzon*) stellt sich am Rückenmarkskanal jederseits ein Knorpelschenkel ein, es sind das Rudimente der Wirbelbogen und die ersten Anfänge einer Gliederung. In der fibrösen Haut, welche das von Faserknorpeln gebildete Gallertrohr umgibt, entwickeln sich immer mehr mineralische Theile, wodurch dasselbe paternosterförmig eingeschnürt wird, es entstehen so die biconcaven Wirbelkörper der Fische, Frösche, Ichthyosauren. Bei den übrigen Amphibien, Vögeln und Säugethieren verschwindet zuletzt jede Spur der Chorda. Weil den Cyclostomen selbst in den Zähnen mineralische Substanz fehlt, so haben sie sich nicht erhalten können. Es bleiben uns also zur Untersuchung nur noch die *Elasmobranchii* in zwei Ordnungen Chimären und Plagiostomen über, unter denen letztere bei weitem am wichtigsten sind.

Quermäuler, *Plagiostomata*.

Das Maul, eine unterhalb fern vom Schnautzenende gelegene Querspalte, ist mit starken Zähnen bewaffnet, die sich besonders fossil erhalten haben. Diese Zähne sitzen nur in der Schleimhaut, von welcher sie nach dem Tode sammt der Wurzel abfallen, diese pflegt daher nicht abgebrochen, sondern vortrefflich erhalten zu sein, was bei Ganoiden und Knochenfischen nicht der Fall ist. Der knorpeligen Schädelkapsel fehlen die Deckplatten, und das Herz in der Kehlgegend hat einen muskulösen Arterienstiel mit vielen Klappen. Es findet sich kein Kiemendeckel, sondern 1 bis 5 unbedeckte Kiemenlöcher lassen das Wasser aus ihren Zwischenräumen, woran die Kiemen mit ihrem Aussenrande an die Haut geheftet sind, abfliessen. Begattung findet noch statt. Sie haben Brust- und Bauchflossen, aber auch Rücken- und Afterflossen. Hinten geht die Wirbelsäule bis in die äusserste Spitze des Schwanzes und ist oben und unten mit der Schwanzflosse umsäumt (amphicerci). Die Flossen sind häufig von der allgemeinen Hautbedeckung überzogen, in der feine Schmelzplatten liegen (Haifischhaut), die sich auch fossil erhalten haben. Auf der Vorderseite der unpaarigen Rückenflossen findet sich bei manchen ein sehr kräftiger Flossenstachel (Ichthyodorulith), an dem sich die Flosse wie das Segeltuch an die Segelstange heftet. Derselbe hat sich wegen seiner mineralischen Bestandtheile vorzugsweise selbst in den ältesten Gebirgen erhalten. Auch am Schwanze kommen bei Rochen Stacheln vor. Schädelkapsel und Gesichtsknochen sind zwar nur knorpelig, aber mit einem härtern Sternpflaster überzogen, das sich gut erhält. Dagegen haben die

Wirbel mehr festere Masse, was sie vor Zerstörung im Gebirge theilweise bewahrte, es sind aber immer nur die Wirbelkörper, denn die Bogentheile und andere Fortsätze werden viel weniger fest, so dass man an fossilen oft kaum die Stelle sieht, wo sie am Wirbelkörper ihren Platz einnahmen, wiewohl bei andern dann wieder die Bogentheile sich in zapfenförmige Löcher einsenkten. Jedenfalls blieben sie übermässig biconcav, in welchen kegelförmigen Höhlen noch die Reste der Chorda versteckt liegen. Bei der vorherrschend knorpeligen Beschaffenheit des ganzen Skelets findet man daher selten die einzelnen zugehörigen Theile noch beisammen, sondern Sternpflaster, Hautfetzen, Wirbelkörper, Flossenstacheln und Zähne haben sich zerstreut. Die Zähne bilden aber bei weitem die wichtigsten Erfunde. Unsere lebenden zerfallen in zwei Familien: *Squali* Haifische und *Rajae* Rochen. Allein nur wenige von den Zähnen der ältern Formationen stimmen damit. Glücklicherweise kommt auf der Ostküste von Neuholland noch ein Hai vor, der sogenannte Port Jackson-Hai *Cestracion Philippi;* es scheint der letzte Ueberrest einer früher sehr reich vertretenen Gruppe zu sein, wonach Agassiz eine Familie der Cestracionten machte. Eine weitere fossile Familie bilden die Hybodonten, aber trotzdem bleibt noch vieles Räthselhafte.

Die Plagiostomen als ausgezeichnete Seethiere finden wir schon unter den zuerst auftretenden Fischen des mittlern Uebergangsgebirges, und sie haben sich seit der Zeit in allen Formationen gezeigt, doch mit so eigenthümlicher Zahnbildung, dass wir es höchlich bedauern müssen, nur so wenig davon zu kennen.

1) Squaliden.

Leib spindelförmig und Brustflossen vom Kopfe geschieden. Ungestreifte comprimirte Zähne stehen in Bogenreihen in den Kiefern. Es findet sich meist eine Hauptspitze mit kleinern oder grössern Nebenspitzen. Ein knochiger schmelzloser Sockel bildet die Wurzel, darauf steht erst der eigentliche Zahn mit Zahnsubstanz und einer glänzend glatten Schmelzschicht überzogen. Gewöhnlich stehen im Oberkiefer fünf und im Unterkiefer sechs Querreihen solcher Zähne Tab. 19 Fig. 11. Die vordern ein oder zwei Reihen sind aufgerichtet und die weitern liegen ihre Spitze nach hinten gewendet. Da die einzelnen Zähne der Querreihen regelmässig hinter einander stehen, so kann man meist auch sehr deutlich Längsreihen verfolgen. Im Oberkiefer sind die Zähne ein wenig anders, als im Unterkiefer, aber auch in ein und demselben Kiefer werden sie an verschiedenen Stellen verschieden: in der Medianlinie pflegt keine Reihe zu stehen, hier theilen sich vielmehr die Längsreihen in linke und rechte, je weiter die Längsreihen nach aussen stehen, desto kleiner werden ihre Zähne und desto mehr verändern sie ihre Form, die Zähne der auf beiden Seiten correspondirenden Längsreihen unterscheiden sich aber blos wie links und rechts. Wenn die Hauptspitzen gekrümmt sind, so sind sie nach aussen gekrümmt, also die rechten Längsreihen wenden ihre Spitze zur Rechten, die linken zur Linken. Die

Vorder- und Hinterseite lässt sich nicht leicht bestimmen: vorn ist der Zahnschmelz flacher, hinten convexer, namentlich springt auch hinten der Wurzelknochen weit vor, und hat in der Mitte eine Furche, worin sich die Bänder ansetzen, die den beweglichen Zahn in der Schleimhaut festhalten. Vorder- und Hinterseite lassen sich absolut bestimmen, dagegen links und rechts nur, wenn man weiss, aus welchem Kiefer der Zahn stammt, daher könnte man statt links und rechts auch die allgemeine Bestimmung Innen- und Aussenseite einführen, Innenseite würde dann die der Medianlinie zugekehrte sein. Obgleich nun die erwähnte Bezeichnung die natürliche wäre, so nennt man doch gewöhnlich unsere Vorderseite Aussenseite, und unsere hintere Innenseite; dagegen unsere Innenseite Vorderseite, und unsere äussere Hinterseite, und wir wollen daher auch bei dieser einmal eingeführten Bezeichnung bleiben. Auf dem Längsschliffe zeigen *Carcharias*, *Galeus*, *Hemipristis* etc. zeitlebens eine offene Pulpahöhle, während *Notidanus*, *Lamna* etc. baldigst sich durch feste Dentine schliessen (Württ. Jahresh. 1878 XXXIV. 117).

Haifische, bekannt als die grössten Räuber des Meeres, die sich neuerlich sogar durch den Kanal von Suez aus dem Rothen- in's Mittelmeer begaben, haben einen weiten Magen und ausserordentlich kurzen Darmkanal; um aber den Weg, welchen die Nahrungsmittel zu machen haben, in etwas zu verlängern, findet sich am Ende des Kanals eine Spirale: der Koth muss diese verengten Spiralgänge durchgehen und nimmt daher auch eine spirale Drehung an.

Im Tertiärgebirge und in der Kreideformation sind glatte Haifischzähne bei weitem am häufigsten, tiefer werden sie seltener, und unter den Jura überhaupt dürften sie nicht hinabgehen, denn *Edestus vorax* aus dem Steinkohlengebirge von Indiana scheint ein Flossenstachel zu sein. Wegen ihrer Häufigkeit waren sie schon den ältesten Petrefaktologen wohl bekannt, man hiess sie *Glossopetrae* (Steinzungen), weil man sie für Zungen von Schlangen und Spechten hielt. Der Glaube an Schlangenzungen, mit denen sie gerade die wenigste Aehnlichkeit haben, hat vielleicht zur Legende von Apostel Paulus die Veranlassung gegeben, der auf seiner Reise nach Rom auf Malta, wo diese Zähne wie ausgesäet liegen, rastete, von einer Schlange gebissen sein soll, zur Strafe die Schlange verfluchte und eine Menge davon tödtete. Indessen die grosse Gleichheit der Zähne mit denen lebender Haie führte schon im 16ten Jahrhundert die Italiener zur richtigen Deutung.

Grauhai. *Notidanus* Cuv.

Lebt in warmen Meeren (Indien und Mittelmeer). Die Chorda nur durch häutige Scheidewände abgetheilt. Hat blos eine Rückenflosse, aber sechs (*Hexanchus griseus*) bis sieben (*Heptanchus cinereus*) Kiemenspalten. Zähne in den verschiedenen Stellen des Mundes sehr verschieden. Die Hauptzähne des Unterkiefers haben zwar eine Hauptspitze, doch stehen dahinter eine ganze Reihe Nebenspitzen, die allmählig an Grösse abnehmen,

und von denen die ersten der Hauptspitze an Grösse nur wenig nachstehen. Den Vorderrand bekränzen nur kleine Zähne. Merkwürdigerweise kommt in der Medianlinie des Unterkiefers eine Längsreihe von kleinen symmetrischen Zähnen vor, jederseits fein gezähnt. Im Oberkiefer sind die Zähne schmäler, und die Hauptspitze tritt, etwa wie bei *Galeus*, stärker hervor. Die äussern Längsreihen haben plötzlich nur sehr kleine Zähne. Graf Münster (Beiträge VI pag. 55) führt bereits einen kleinen Notidanuszahn aus dem Lias, und einen *N. contrarius* mit zwei fast gleich grossen und einem ganz kleinen Zacken aus dem Braunen Jura von Rabenstein an. Mehr ausgezeichnet als diese ist

N. Hügeliae Tab. 20 Fig. 1. 2. Münst. (Beitr. VI Tab. 1 Fig. 5) aus den Ornatenthonen des Braunen Jura ζ von Gammelshausen bei Boll, mit sehr glänzendem ungestreiftem Schmelz. Es könnte unserer wohl ein Oberkieferzahn sein, denn die Hauptspitze tritt stark hervor, dahinter folgen noch zwei grössere Zähne, vorn ist er fein gekerbt, die Wurzel krümmt sich stark nach innen. Bei andern ist das weniger der Fall, ohne dass man daraus eine besondere Species machen möchte.


Fig. 79.

N. Münsteri Tab. 20 Fig. 3 Agass. (Rech. III tab. 27 fig. 2. 3) aus dem Weissen Jura α von Streitberg in Franken, in den Oolithen des Weissen Jura ε von Schnaitheim etc. Hinter der Hauptspitze folgen 3—4 grössere Nebenspitzen. Manche erscheinen nur zweispitzig. Auf der Vorderseite sind sie dagegen gar nicht oder kaum gekerbt. Im Kabinet des Herzogs von Leuchtenberg zu Eichstädt, jetzt in München (Beyrich, Zeitschr. deutsche Geol. Ges. I Tab. 6, Wagner, Abh. Math. Cl. Bayer. Akad. Wiss. 1863. IX. 292) findet sich aus den dortigen Kalkplatten ein ganzes Skelet von mehr als 8′ Länge, man kann im Unterkiefer fünf Zähne in einer Längsreihe hinter einander zählen. Im Ganzen stimmt es mit dem lebenden Geschlechte, hat aber knöcherne Wirbelkörper. A. Wagner unterscheidet das Exemplar als *N. eximius* vom Streitberger. Unsere Nusplinger *N. serratus* Tab. 20 Fig. 4 (Jura pag. 784) sind dagegen auf dem Rücken gekerbt, aber auch nicht einmal alle in ein und demselben Maule, so dass man in dem Bestimmen nicht zu ängstlich verfahren darf. *N. intermedius* Wagner (l. c. Tab. IV. 3) gehört offenbar nur der Symphyse (Medianlinie) an. Das grosse Schwanzstück des *Aellopos Wagneri* Ag. (Rech. III. 376) von Solnhofen soll mit dem Leuchtenberg'schen in Form übereinstimmen.

N. microdon Tab. 20 Fig. 5 Ag. (Rech. III tab. 36 fig. 1. 2.) aus dem Pläner von Quedlinburg, Dresden, der Weissen Kreide von England. Klein mit sechs fast gleich grossen Zacken.

N. primigenius Tab. 20 Fig. 6 Ag. (Rech. III tab. 27 fig. 13—17) ist in der Molasse der Schweiz und Oberschwabens, im Mainzer Becken bei Flonheim etc. verbreitet. Ausser der Hauptspitze kommen dahinter noch 4—6 grössere Nebenspitzen vor, auch auf der Vorderseite sind sie mit bedeutenden, wenn auch viel kleineren Zacken versehen. Es sind wohl die grössten und schönsten Zähne unter den bekannten. H. Probst (Württ.


Fig. 80. Medianzahn.

Jahresh. 1858 pag. 124) hat sie vortrefflich beschrieben, namentlich auch die Medianzähne bei Baltringen in Oberschwaben nachgewiesen. Die Abweichung im Unter- und Oberkiefer erschwert natürlich die Bestimmung vereinzelter Erfunde ausserordentlich.

N. biserratus Tab. 20 Fig. 7 Münst. (Beitr. V Tab. 15 Fig. 9) von Neudörfl im Wiener Becken hat sogar 13 Zacken, von denen sich der erste durch besondere Grösse auszeichnet, und die alle am Rande feine Kerbungen zeigen.

Galeus Cuv.

Zähne stark nach hinten gekrümmt, am Vorderrande glatt oder gezähnelt (*Galeocerdo*). Die gezähnten zeigen hinten auf der Basalkante herab ziemlich grosse Zähnung, und erinnern insofern noch an die Oberkieferzähne von *Notidanus.* Auch ist die Hauptspitze vorn und hinten convex. Die lebenden haben zwei Rücken- und eine Afterflosse, Spritzlöcher und können über die Augen eine Nickhaut ziehen.

Galeus aduncus Tab. 20 Fig. 8 Ag. (Rech. III tab. 26 fig. 24—28), *Galeocerdo,* in der Molasse sehr verbreitet mit *Notidanus primigenius* zusammen. Die Hauptspitze ein wenig doppelt gekrümmt mit feiner Zähnelung an den Kanten, hinten an der Basis zeichnen sich die ersten Zähnchen durch ihre Grösse aus, wie Fig. 9 von Baltringen zeigt. Sie haben innen eine Höhlung.

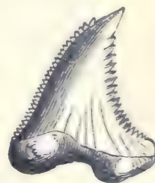
Auch in der obern Kreideformation werden einige Species angeführt. Gegenwärtig leben sie in warmen und kalten Meeren. Kleine Zähne dieses Geschlechts sehen *Zygaena* Cuv. (*Sphyrna*), dem berühmten Hammerfisch des Mittelmeeres und Indischen Oceans ähnlich, und finden sich in der Molasse und Kreide. Agassiz hat mehrere Species von solchen fossilen Hammerfischen angeführt. Wie bei lebenden gezähnelte und ungezähnelte Zähnchen vorkommen, so meint sie auch Herr Probst bei Baltringen in Oberschwaben nachweisen zu können: bei Neudörfl im Wiener Becken ist *Sphyrna serrata* Tab. 20 Fig. 10 Münster (Beitr. VII Tab. 2 Fig. 18) schon längst bekannt, die Zähnchen treten daran deutlich hervor; glatt sind dagegen die Ränder bei der selteneren *Sph. integra* Fig. 11 Probst (Jahresh. 1878 XXXIV. 152 Tab. 1 Fig. 47). Um zu zeigen, wie vorsichtig man bei der Bestimmung sein muss, habe ich von einem lebenden *Galeocerdo* mit stark gezähnelten Rändern, dessen Zähne in den Seitenreihen um ein Bedeutendes grösser sind (22 mm breit und 18 mm lang) als vom *aduncus,* einen Symphysenzahn A der Mittelreihe hingesetzt, der wegen seiner Kleinheit ganz wohl mit *Sphyrna* verwechselt werden könnte.

Corax Ag. Ein ausgestorbenes Geschlecht, dessen Zähne hauptsächlich in der Kreide vorkommen. Die Kante des Schmelzes ist rings gleichmässig fein gezähnt, auch die Hauptspitze breiter, und inwendig compact. *C. pristodontus* Ag. (Rech. III tab. 26 fig. 4—14) aus der Kreide von Mastricht,

Aachen, Strehlen, Quedlinburg, Teplitz. Die breiten von Aachen wurden als *C. Kaupii*, die schmälern von Strehlen bei Dresden als *falcatus* Tab. 20 Fig. 12 a—c, die mit einem kleinen hintern Anhang von Mastricht als *appendiculatus* und *affinis* unterschieden. Aber da sind so viel Vermittlungen, dass man nicht durchkommt. Reuss (Böhm. Kreide Tab. 3 Fig. 49—71) hat alle wieder unter dem Namen *C. heterodon* vereinigt.

Hemipristis Ag.

Ein ausgestorbenes übrigens selteneres Geschlecht der Molasse. Die Zähne, welche schon Walch (Nat. Verst. 1769 II. 2 Tab. H. I. Fig. 11) als *glossopetra falcata serrata* abbildete, werden zum Theil über 1 Zoll lang, sind stark nach aussen gebogen, und an den Kanten mit sehr grossen Kerben versehen, die nicht ganz an die Spitze hinaufragen, sondern diese steht wie ein glatter Zacken hinaus. Wurzel innen ausserordentlich verdickt. *H. serra* Ag. (Rech. tab. 27 fig. 18—30) Molasse von Pfullendorf. Die Zähne stark gekrümmt, und unter sich nicht sehr von einander an Grösse abweichend. *H. paucidens* Ag. (Rech. tab. 27 fig. 31—33) schlanker und gerader, einzelne Kerben auf der gebogenen Seite viel grösser als die übrigen. Von diesem ist dann nur ein kleiner Schritt zum *H. bidens* Tab. 20 Fig. 13. 14 (Jura Tab. 96 Fig. 47—49) aus dem Oolith des obern Weissen Jura von Schnaitheim. Die Zähne sehr dick, der Schmelz geht auf der Innenseite nicht sehr tief hinab, sondern hier tritt die Wurzel auffallend weit hinaus. Vorn und hinten hoch oben ein gerundeter markirter Zahn, über denen an den Kanten sich noch einige Wellen finden, die einen Anfang von Kerbung andeuten. Der glatte Schmelz zeigt entschieden auf Squaliden hin, und unter diesen stehen sie keinem näher als *Hemipristis*. Man könnte freilich auch ein besonderes Geschlecht daraus machen, wenn es nicht die Mittelreihen von *Strophodus reticulatus?* waren.


Fig. 81. H. serra.

Carcharias Cuv.

Die berühmtesten und grössten unter den Haien, ohne Spritzlöcher, und die zweite Rückenflosse steht weit hinten über der Afterflosse. Zu ihnen gehört *Squalus Carcharias* Linné, *Lamia* des Aristoteles und Plinius, der Menschenfresser, welcher Jonas verschlungen haben sollte, und der wegen seiner Gefrässigkeit von den Schiffern sehr gefürchtet wird. Er lebt in allen Meeren, ist blutgieriger als der Tiger, und folgt den Sclavenschiffen quer durch den Ocean. Nicht blos Menschen, sondern Pferde und Ochsen hat man in seinem Leibe gefunden, denn was in seinen Rachen von 10′ Umfang geht, schlüpft auch in den Magen. Seine dreieckigen geraden grossen Zähne sind am Rande fein gekerbt, der Schmelz lappt sich an den Kanten hart über der Knochenwurzel oftmals zu einem runden Ohre ab. Nur die Zähne der mittlern Längsreihen sehr gross, in den äussersten

stellen sich ebenfalls kleine ein. Auf der Aussenseite Tab. 19 Fig. 10. a sind alle sehr flach, selbst etwas concav, innen dagegen stark convex. Es sollen sich innen hohle Stellen finden. Man hat das Cuvier'sche Genus neuerlich in viele Untergeschlechter gebracht, namentlich nannte Smith gerade die Hauptspecies (*Carcharias lamia*) *Carcharodon*. Ihre Zähne birgt das Tertiärgebirge. Ein ganzes Gebiss lag bei Gairach in Untersteyermark (Jahrb. Geol. Reichsanst. 1851. 149).

Carcharias verus Blainville (Fische pag. 213), *megalodon* Ag. (Rech. III tab. 29) in der mitteltertiären Molasse und auf Malta hauptsächlich zu Hause (Walch, Nat. Verst. II. 2 Tab. H. I. a Fig. 1. 2). Es sind die Lamiodonten und Carchariodonten der frühern Mineralogen, die sich bereits in den ältesten Sammlungen finden, und wie es scheint zuerst auf Malta und Sicilien im Mitteltertiär (Jahrb. 1865. 636) kennen gelernt wurden. Der Schmelz reicht in der Mitte der Aussenseite weiter hinab, als auf der innern; ebenso geht er auch an der einen Kante weiter hinab, als an der andern. Ich habe nebenstehenden Zahn aus der Molasse erworben, woran die längere hintere Schmelzkante $3\frac{3}{4}$" (0,101 m) misst, und die Breite der Schmelzbasis von einer Kante zur andern reichlich $3\frac{1}{3}$". Nimmt man dazu noch die Knochenwurzel, so kommen bei einzelnen Zähnen $5\frac{1}{2}$" Länge heraus, im Red Crag von Suffolk gibt Owen 6" an. Lacepede hat die Länge des ganzen Thieres darnach wenigstens auf 70' berechnet, während lebende von 30', deren grösste Zähne etwa $2\frac{1}{2}$" aus dem Gaumen hervorragen, schon zu den Seltenheiten gehören. Ein *C. glaucus* von 37', bei Port Fairy in Australien gefangen, war 170mal länger als sein grösster Zahn. Zwar darf man im Allgemeinen aus der Grösse der Zähne nicht auf die Grösse der Thiere schliessen, denn gerade der grösste aller lebenden Haie, der *Squalus maximus* L., *peregrinus* Blainv. (Ann. du Muséum 1811 XVIII. 88 tab. 6), *Selache* Cuv., in nordischen Meeren, hat nur kurze dicke, wiewohl an 4000 konische Zähne, die in Riesenexemplaren von 30' Länge und mit einem 3' breiten Rachen kaum $2\frac{1}{2}$ Linien erreichen. Allein hier beim *Carcharias*, wo so bestimmte Analogien vorliegen, können grobe Täuschungen bei den Berechnungen nicht angenommen werden. Agassiz hat die Species der grossen Zähne ausserordentlich vermehrt, die in der Regel weisslich gefärbten von Malta, welche man öfter noch in alten Apothekerbüchsen findet, denn St. Paulus (Apostelgesch. 28, 3) hatte die vermeintlichen Schlangenzungen nicht blos unschädlich gemacht, sondern sogar in ein kräftiges Heilmittel verwandelt, heissen *C. productus*. Oft sind die kleinern ausserordentlich schön durch

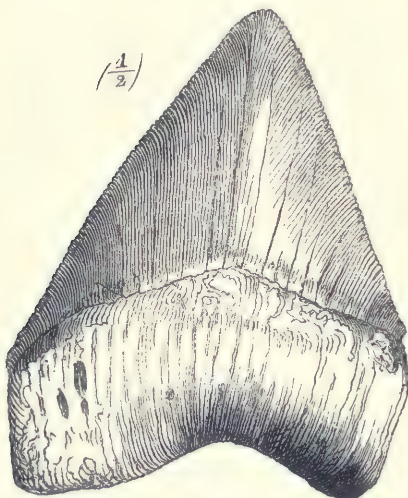


Fig. 82. Carcharias verus. Molasse.

die Pracht ihres Schmelzes und die Schärfe ihrer Zeichnung; einen, der in unserer Molasse zusammen mit dem *verus* vorkommt, nannte Agassiz *C. Escheri.* Der kräftige Bau des Zahnes zeigt auf ein grosses Thier hin, er gehört vielleicht noch den äussern Längsreihen des *verus* an, denn bei diesem richten sich die Spitzen auch nach hinten. Noch kleiner aber typisch gleich gebaut ist Tab. 20 Fig. 18. *C. auriculatus* Tab. 20 Fig. 17 Blainville (Fische pag. 214) reicht in die untern Tertiärgebirge hinab, bleibt entschieden kleiner, und an der Basis zweigen sich sehr markirte ebenfalls gezahnte Ohren ab. Uebrigens ist eine Andeutung von Ohren auch bei den meisten Zähnen am *verus* schon wahrzunehmen, und ich möchte auch deshalb kein zu grosses Gewicht darauf legen, weil von den geohrten bis zu den ungeohrten sich alle möglichen Uebergänge finden. Auch sind gerade in dieser Region die Zähne häufig verletzt. Sehr merkwürdig sind die mittlern Vorderzähne im Unterkiefer des *Carcharias glyphis,* welchen Agassiz zu einem Subgenus *Glyphis* erhob: ihre Wurzel springt innen auffallend hervor, und die Lamna-artige Spitze erweitert sich am Ende schneidig gleich einem Pfeil (γλυφίς), wie die Copie von *Gl. hastalis* Tab. 20 Fig. 22 aus dem Londonthon zeigt. Münster (Beiträge VII. 22 Tab. 2 Fig. 19) nannte einen verwandten aus dem Wiener Becken *Gl. ungulatus,* der auch in unserer Oberschwäbischen Molasse liegt, wie der Zahn Fig. 21 von der Seite zeigt, welcher sich besonders durch den breiten Wurzelvorsprung nach innen auszeichnet. Von aussen gesehen Fig. 20 sind die Flügel an der Spitze nicht zu verkennen, während die Unteransicht einem ungleichseitigen Dreieck gleicht. Herr Probst (Jahreshefte 1878. 131 Tab. 1 Fig. 29—31) hat es nun versucht, auch die andern Zähne ausfindig zu machen, die Müller und Henle wegen ihrer Kerbungen *Prionodon* nannten, doch sind dieselben Fig. 19 schon so schief nach einer Seite gebogen, dass man sie noch für die äussersten Zähne grosser Carchariodonten halten könnte.


Fig. 83. Carcharias Escheri.

Ohrenzahn, *Otodus* Ag.

Ein ausgestorbenes Geschlecht. Die ansehnlich grossen Zähne haben an der Basis zwei ausgezeichnete Ohren, sind aber an den Kanten glatt. Da es übrigens Carchariasarten gibt, deren Zähne im Oberkiefer gekerbt, im Unterkiefer ebenfalls glatt sind, so ist darauf nur ein bedingtes Gewicht zu legen. Kreide- und Tertiärgebirge.

O. obliquus Ag. (Rech. III tab. 31) aus dem untern Tertiärgebirge der Insel Sheppy, die Zähne erinnern durch Form und Grösse ganz an *Carch.*

auriculatus, sind aber glattkantig. Dasselbe gilt vom *O. lanceolatus* Ag. (Rech. III tab. 37 fig. 19—23) am Kressenberge, der an Grösse und Form ganz mit unserem als *auriculatus* abgebildeten Exemplare Fig. 17 von dem gleichen Fundorte übereinstimmt.

O. appendiculatus Tab. 20 Fig. 23. 24 Ag. (Rech. III tab. 32 fig. 1—25) im Pläner und in der Weissen Kreide ein wichtiges Petrefakt. Die Spitze oben ziemlich stark nach hinten gebogen, und die grossen Ohren bilden jederseits einen sehr auffallenden Anhang. Sie bleiben viel kleiner als die genannten tertiären Formen. Bei Fig. 24 von Maidstone in Kent werden zwar die Seitenstacheln schon spitzer, aber man stellt sie doch noch dazu. Dagegen heisst Tab. 20 Fig. 25 aus dem Pläner von Suderode bei Quedlinburg wegen seiner dornenartig verlängerten Seitenspitzen schon *Lamna subulata* Ag. (Rech. III. 296 tab. 37. a fig. 7), obwohl kein so schlanker darunter ist, wie der unsrige: besser stimmt die Abbildung von Geinitz (Elbthalgeb. 1874 II. 209 Tab. 38 Fig. 29). Endlich will ich hier noch den kleinen *Lamna triplex* Tab. 20 Fig. 26 (x vergrössert) hinstellen, der mitten in einem grauen Feuerstein steckt, die Seitenstacheln wurden so lang, dass er dreispitzig erscheint, rechts sitzt ein kleiner Nebenstachel, links dagegen könnte noch was im Feuerstein stecken, was jedoch wegen der Härte nicht herauszubringen ist.

Lamna Cuv.

Zum Typus nahm Cuvier den *Squalus cornubicus* des Mittelmeeres, der gegen 9′ lang dort noch häufiger sein soll als *Carcharias*. Beide wurden daher auch von den ältern Zoologen häufig verwechselt. Cuvier meint, dass dies der *Lamia* der Griechen sei. Er sollte daher *Lamia* heissen, doch wurde dieser Name von Fabricius bereits für ein Insectengeschlecht verbraucht. Die Hauptspitze des Zahnes ist schlank, häufig doppelt gekrümmt, mit schneidenden Kanten. An der sehr dicken Basis findet sich jederseits eine kurze nadelscharfe Spitze. Es kommt noch ein anderes lebendes Geschlecht vor, das Agassiz *Odontaspis* (*Triglochis* Müller) nannte, und das sich zwar in seinem Körperbau ganz wesentlich von *Lamna* scheidet, aber ganz ähnliche Zähne hat, deren Nebenspitzen jederseits sogar 2—3 betragen. Leider bricht die Wurzel mit den Nebenspitzen leicht weg, so dass dadurch die Bestimmung ausserordentlich erschwert wird. Zu diesen Geschlechtern gehört die bei weitem grössere Masse, welche sich in der Molasse und überhaupt in der Tertiärformation findet, allein es ist zur Zeit durchaus nicht möglich, die vielen Hunderte gehörig zu sondern, geschweige sie denn nach Zeichnungen zu bestimmen. Die grösste Zahl von Squalidenzähnen in der Molasse liegt noch oberhalb der zweiten Säugethierformation mit *Rhinoceros incisivus* zusammen, muss also eine sehr junge Schicht bilden. Auch in Norddeutschland liegen sie über den dortigen Braunkohlen.

L. cuspidata Tab. 20 Fig. 27 Ag. (Rech. III tab. 37. a fig. 48. 49) aus

der Molasse. Die scharfschneidigen doppelt gekrümmten Schmelzspitzen werden über 1" lang, daneben sitzt eine krumme Nebenspitze mit einem Stachelknoten an der Aussenseite. Die beiden Wurzeln tief gespalten, meist sehr ungleich, und in der Mitte auf der Innenseite ein markirter Schlitz. Mit diesem grossen kommt in ungeheuerster Menge ein kleinerer vor, von dem meist die Basis mit ihrer Nebenspitze abgebrochen ist, die Spitze ist noch stärker doppelt gekrümmt als bei den grossen. Bei vielen finden sich auf der convexen Innenseite feine Längsstreifen im Schmelz; aber auch diese Streifen halten nicht Stich, denn von den stark gestreiften bis zu den glatten finden sich alle Uebergänge. Ebenso kann man von den kleinsten bis zu den grössten die vollständigen Reihen neben einander stellen. Agassiz, der ihnen mehrere Namen gab, scheint die meisten der gestreiften unter *L. contortidens* Tab. 20 Fig. 28 (Rech. III tab. 37. a fig. 17—23) begriffen zu haben. Obgleich die grossen nicht gestreift sind, so scheint es dennoch nach dem Vorkommen, dass sie zu diesen kleinen gehören. Namentlich schön findet man diese Zähne, gross und klein, auch bei Süldorf, unweit Magdeburg, gestreifte und glatte liegen durcheinander, alle bis auf die äusserste Wurzel vortrefflich erhalten. Manche Schriftsteller legen auf die Streifung (x vergrössert) ein Gewicht (Probst, Württ. Nat. Jahresh. 1859. 100 und 1879. 143). Im Sande geht öfter die Zahnsubstanz gänzlich verloren, und es bleibt blos die Schmelzkapsel Fig. 29, das kann dann unter Umständen die sichere Bestimmung sehr erschweren.

L. denticulata Tab. 20 Fig. 30 Ag. (Rech. III tab. 37. a fig. 51—53) bildet einen zweiten molassischen Typus bei Flonheim, Süldorf, in Oberschwaben etc. Die Schmelzspitze ist kräftiger, kürzer, an der Basis breiter und säbelförmig nach hinten gekrümmt. An der Basis finden sich mehrere kleine Nebenzähne, unter denen der mittlere durch Grösse sich vor den übrigen auszeichnet (Charakter der *Odontaspis*). Deshalb kommt man leicht in Gefahr, sie mit *Otodus* zu verwechseln. Die grossen darunter, deren Schmelzspitzen allein schon über 1" lang und 3/4" breit werden, stehen dem *Otodus lanceolatus* aus dem Londonthon so nahe, dass ich sie nicht sicher unterscheiden kann. Einzelne davon hat Agassiz *Oxyrhina hastalis* genannt. Bei den kleinen kommt auf der convexen Innenseite wieder ganz dieselbe Streifung vor, die wir bei *contortidens* kennen gelernt haben, aber auch hier wieder nicht bei allen.

L. acuminata Tab. 20 Fig. 31 Ag. (Rech. III tab. 37. a fig. 54—57) schlanke glatte und auf der Vorderseite flache Zähne, mit einer Nebenspitze jederseits, die aber leicht verloren geht. Der kleine *L. raphiodon* Tab. 20 Fig. 32 Ag. (Rech. III tab. 37. a fig. 11—16) ist auf der Aussenseite etwas convex mit einer medianen Linie und gebogenen Kanten; auf der noch convexeren Innenseite stark gestreift, an der Spitze gekrümmt nach Art des *contortidens*. Beide häufig in der Weissen Kreide von England. Kiprijanoff (Bullet. Mosc. 1854 XXVII tab. 3 fig. 27—38) bildete eine ganze Reihe aus dem Kurskschen eisenhaltigen Sandsteine ab.

Oxyrhina Ag.

Haben Zähne wie *Lamna*, aber es fehlt an der Basis jede Spur von Nebenspitzen. Wenn also die Wurzel vorhanden ist, kann man sie leicht unterscheiden, wenn diese aber fehlt, so ist es im Allgemeinen nicht möglich.

Lamna oxyrhina Cuv. des grossen Oceans bildet den Typus zu den fossilen. Merkwürdigerweise gehen diese einfachsten unter den squaliden Zahnformen auch am tiefsten hinab, sie finden sich nicht nur in der Kreide-, sondern auch in der Juraformation.

O. hastalis Ag. (Rech. III tab. 34) in der Molasse Oberschwabens häufig. Die Schmelzspitzen der Zähne bilden ein mehr als zolllanges wenig gebogenes gleichschenkliges Dreieck. Doch fehlt den meisten die Wurzel. Der Schmelz hat gewöhnlich dicke Längsrisse. Die kleinen Zähne der äussern Längsreihen müssen auch ähnlich geformt gewesen sein, wie die grossen, denn sie kommen in Menge mit ihnen zusammen vor. *O. Desori* Fig. 33 Ag. (Rech. III tab. 37 fig. 8—13) lässt sich nur schwer davon unterscheiden, doch sind die Spitzen schlanker und schmaler, der Schmelz hat auch ähnliche Risse. Agassiz soll einzelne grössere Zähne von *Lamna cupidata* damit verwechselt haben, doch nahm Gibbes (Monograph foss. Squal. United States im Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1848 fig. 169) ihn wieder auf, und Probst (Jahresh. 1879 Tab. 2 fig. 1—13) versuchte es, ganze Suiten zusammenzustellen, worunter auch die kleinern symmetrischen Zähne der Mittelreihe sich befinden. Die grössern Zähne beider sind an der Basis dick, dadurch unterscheiden sie sich von einer dritten Species *O. xiphodon* Fig. 34 Ag. (Rech. III. 278 tab. 33 fig. 11—17) bei Baltringen, die unten auffallend flach bleiben, und sich stark säbelförmig nach hinten biegen. Am schwierigsten sind dabei die zugehörigen kleinen zu bestimmen: so könnte Fig. 35 mit *Desori* in Uebereinstimmung zu bringen sein, da die Krone mehr flach und schmal ist, während Fig. 36 durch Dünne und starke Krümmung sich als *xiphodon* erweist. Ihre schneidige Kante pflegt so dünn zu sein, dass sie wie ein schmales Band selbst bei den grössten Zähnen durchscheint.



Fig. 84. O. hastalis.

O. Mantelli Tab. 20 Fig. 37. a. b Ag. (Rech. III tab. 33 fig. 1—9). In der weissen Kreide Englands und Deutschlands, namentlich auch im Pläner des Harzes und Sachsens sehr verbreitet. Eine einfach gestreckte Spiessform, leider ist die Wurzel meist verwittert, und nur die Schmelzkapsel noch vorhanden, dieselbe reicht auf der ebenen Aussenseite a tiefer hinab, als auf der convexen Innenseite i, im Uebrigen gleicht die Form dem molassischen *hastalis* schon sehr.

Sphenodus nannte Agassiz die *Oxyrhina* der Juraformation. Ihre Schmelzspitze ist vollkommen glänzend glatt, doppelt gekrümmt mit

schneidigen durchscheinenden Kanten. Das Hauptkennzeichen liegt jedoch in der Wurzel, dieselbe ist nicht zweiarmig, sondern unten gerade abgeschnitten, die Kante des Schmelzes zieht sich zwar deutlich bis an die äussersten Enden hinab, aber ohne auch nur die Spur eines Stachels zu zeigen. Ich kenne drei Species, diese sind von oben nach unten:

Sph. macer Tab. 20 Fig. 39. 40 aus dem Oolithe des Weissen Jura ε von Schnaitheim bei Heidenheim. Es sind kurze schlanke magere Schmelzspitzen, denen meistens die Basis fehlt. Die ganz kurzen sichelförmig gekrümmten darunter gehören den äussern Längsreihen an. Ich würde sie nicht von *longidens* trennen, wenn sie nicht durch Lager und Grösse davon sich so bestimmt schieden. Auch bei Streitberg in Franken liegen die kleinen höher als *Sph. longidens* Tab. 20 Fig. 41 Ag. (Rech. III tab. 37 fig. 24—27). Diese finden sich hauptsächlich im untern und mittlern Weissen Jura, namentlich mit *Terebr. lacunosa* und den Schwammkorallen. Es sind die schlanksten und verhältnissmässig längsten aller bekannten Haifischzähne, man kennt sie daher aus allen leicht wieder heraus. Die Basis fehlt gewöhnlich, die Kanten scheinen durch und sind schneidig.

Sph. ornati Tab. 20 Fig. 42 a. b aus den Ornatenthonen von Gammelshausen bei Boll, hält durch seine Grösse zwischen beiden die Mitte. Ich zeichne ihn nur aus, um bestimmt den Punkt des Vorkommens anzudeuten. Der tiefste lagert bereits mit *A. Parkinsoni* zusammen. Noch im Numismalismergel des Lias kommen bei Hinterweiler kleine *Sphenodus* vor, und Schlönbach (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1863 pag. 557) bildet einen *Sph. liasicus* von fast Zolllänge von Liebenburg bei Goslar aus der gleichen Region ab. Hier mag auch *Sphenonchus hamatus* Tab. 20 Fig. 43 Ag. (Rech. III. 202. tab. 22. a fig. 12—14) und Buckland (Mineral. Geol. tab. 27 d B fig. 6. 7) verglichen werden. Er hat keine Nebenspitzen, ist doppelt gekrümmt, kommt im Lias von Lyme vor, aber nur die Basis ist gefurcht, die Spitze glatt (*Leiosphen* glattkeil). Man steht da häufig im Zweifel, ob man die Erfunde zu den glatten Squaliden- oder gefurchten Hybodontenzähnen stellen soll.

Selachidea torulosi Tab. 20 Fig. 15 kann man die kleinen glänzenden dicken Zähne aus unserer Torulosusschicht im Braunen Jura α heissen. Sie erinnern schon an *Selache maxima.* Vergleiche auch den *Hemipristis bidens* pag. 265 von Schnaitheim und den Selachierzahn aus der Molasse von Pfullendorf Tab. 20 Fig. 16, welchen Probst (Jahresh. 1879. 135 tab. 2 fig. 25) *Oxyrhina exigua* heisst. Solche kleinen Dinge bei dürftigem Material sicher bestimmen wollen, führt leicht zu Irrthümern.

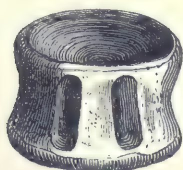
Hundshai. *Scyllium* Cuv.

Legt statt der lebendigen Jungen Eier. Graf Münster hatte aus der Kreideformation vom Baumberge bei Münster eine fast vollständige 3/4′ lange *Thyellina angusta* erhalten (Agassiz, Rech. III tab. 39 fig. 3), welche nach Habitus und Flossenstellung auffallend mit dem Hundshai stimmt: die

Flossen sind alle gerundet, und von den zwei Rückenflossen steht die erste oberhalb der Bauchflosse. Unsicherer ist dagegen *Thyellina prisca* (l. c. tab. 39 fig. 1. 2) aus dem Lias von Lyme Regis. *Scylliodus antiquus* Ag. (l. c. tab. 38) aus der weissen Kreide von Kent hat wie *Lamna* Damenbrettsteinartige Wirbelkörper, Chagrinhaut mit sternförmigen Körpern und glatte Zähne jederseits mit einem plumpen Nebenkegel. Da übrigens die Zähne der Scyllien sehr variiren, so hält es schwer, Sicherheit darüber zu bekommen. Ihre Streifung bildet Uebergänge zu den Hybodusarten. *Palaeoscyllium formosum* Wagner (Münch. Akad. 1863 IX. 289) von Solnhofen, $1^1/_2$ ' lang, schliesst sich eng an.

Wirbelkörper

der Squaliden finden sich öfter vereinzelt in der Molasse und Kreide. Agassiz (Rech. III. 360 tab. 40. a und 40. b) hat Einiges darüber zusammengestellt, den mikroskopischen Bau finden wir vorzüglich bei Kiprijanoff (Bullet. Natural. Mosc. 1860 XXXIII. 601 tab. 9—12) abgehandelt. Die Formen von Damenbrettsteinen stimmen am besten mit Lamnaarten, wie Tab. 20 Fig. 44. 45 aus der Molasse von Baltringen: die Verknöcherung dieser Wirbelkörper muss sehr vollkommen sein, denn man sieht an den äussern Kreisen die Spalten, in welchen der Knorpel sich abzulagern pflegt, kaum angedeutet. Da die Bogentheile bei diesem Geschlecht nur aus Knorpel bestehen, so kann man nicht einmal die Stelle finden, wo das Rückenmark auflag. Man sieht an dem vertieften Rande nur dunkele Rippen durchscheinen, in der grössern Fig. 44 gleichförmiger, als in der kleinern Fig. 45. Sie scheinen dem *Squalus vulpes* (*Alopias*) Ag. (Rech. III tab. 40. b fig. 15) verwandt. Im Londonthon finden sich Wirbelkörper von $3^3/_4$ " Durchmesser. Ebenso schön kommen sie noch in der Kreide vor, Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 65 Fig. 12) hat von Mastricht und Münster solche Wirbel *Coeloptychium acaule* unter die Korallen versetzt, verleitet durch die eigenthümliche radiale Knochentextur (Epoch. Nat. pag. 640), welche ich Fig. 46 etwas genauer an einem Wirbel aus dem Pläner von Oppeln dargestellt habe: wie der Sector s des Wirbelkreises zeigt, gabeln sich die härtern Strahlen mehrmals, zwischen welchen nur zwei Kanäle cc weiter offen bleiben, worin oben und unten knorpelige Apophysen Platz nahmen. Noch zierlicher sind die Carchariaswirbel aus unserer Molasse ebenfalls mit vier pyramidalen Gruben, welche bis zum Centrum dringen: oben auf der abgeplatteten Seite Fig. 47 dienen die etwas entferntern den Wirbelbogen- (cartilages cruraux), unten die mehr genäherten den Transversalknorpeln zum Ansatz. Selbst an den kleinsten Wirbeln Fig. 48 kann man oben o von unten u durch die Stellung der deutlichen Löcher unterscheiden. Bei andern sonst noch ganz den Damenbrettsteinen gleichenden Fig. 49 dringen die Löcher nicht so tief ein, doch da der Mitte m unten eine unpaarige Grube gegenüber liegt, so mag


Fig. 85. Carchariaswirbel.

die Stellung die symmetrische sein, wenn auch die Seitenlöcher jederseits etwas von einander abweichen. Material für Geschlechter und Species wäre da genug vorhanden. Häufiger als die kurzen finden sich in der Molasse die länglichen, deren Längsdurchmesser den Querdurchmesser um ein Gutes übertrifft. Leider sind die meisten so stark abgerieben, dass es sogar schwer werden kann, sie nur in ihre symmetrische Stellung zu bringen. Da sie ein gewisses compactes Wesen zeigen, so habe ich sie immer gern mit den länglichen Wirbeln vom *Galeus* Ag. (Rech. tab. 40. b fig. 11) in Vergleichung gesetzt. Von den kegelförmigen Gelenkgruben erscheint die hintere wohl doppelt so tief als die vordere. Ich will mal an dem kleinern Wirbel Tab. 20 Fig. 50 die Seite u für die untere nehmen, woran oben eine halbmondförmige Abkantung sitzt, die in der Vorderansicht v schief hinabgeht, die tiefe Gelenkgrube hinten h hat rings einen scharfen Rand. Dagegen kommt links und rechts eine breite Rinne vor, die man für die Leisten der Neuro- und Hämapophysen (obere und untere Dornfortsätze) halten sollte, dem aber die Unsymmetrie durchaus zu widersprechen scheint. Die grosse Fig. 51 bilde ich nur von einer Seite ab, welche ich für die symmetrische halte, obwohl sie blos rechts eine glänzende Furche hat, welche man für die Oberseite halten möchte. Wiederholt kamen mir die Wirbel Fig. 52 unter die Hände, die ich für Atlas halten möchte: auf der Vorderseite v deutet eine glänzende Fläche unten mit mattem Absatz die Symmetrie deutlich an, wenn auch die Furchen zu beiden Seiten nicht ganz gleich aussehen. Wie die halbgewendete Stellung zeigt, ist der Wirbelkörper nicht ganz so lang als hoch, oben bei h glänzt eine glatte Fläche, als hätte sie sich auf einem Epistropheus gedreht. Dagegen haben nun die grossen Wirbelkörper Fig. 53 aus der Molasse von Pfullendorf mehr das sehnig-löcherige Ansehen wahrhafter Knochenfische, die ich, um sie nur bezeichnen zu können, zweifelhaft zum *Spinax* stellte, Hasse (Morphol. Jahrb. III. 47) meinte sie für einen dem *Polypterus* nahe stehenden Ganoiden halten zu sollen. Kommen auch hier schon länger hervorragende Gräten vor, so bringt man doch die Stellung kaum sicher heraus. Wir müssen uns da mit einem Wiedererkennen im Allgemeinen begnügen. Zuweilen kann es sogar schwer werden, die Lamnaartigen Wirbel vom *Ichthyosaurus* zu unterscheiden, wie der kleine Wirbel Fig. 56 von Nattheim zeigt. Bei Aalen kommen in den Eisenerzen des Braunen Jura *β* Abdrücke von sanduhrförmigen Wirbelkörpern vor Tab. 20 Fig. 54, die vielleicht zu irgend einem der dortigen Knorpelfischzähne gehören. Abdrücke der Gelenkflächen hat Goldfuss (Petr. Germ. 167. 10) sogar *Patella mammillaris* genannt! In der That gehört schon Uebung dazu, nicht immer wieder in den Fehler zu fallen, wie die Seitenansicht Fig. 55 aus der Macrocephalusschicht von Eningen zeigt.

2) Hübelzähner. *Hybodonten* (ὕβος Hübel).

In den Posidonienschiefern des Lias von England und Deutschland kommen gar nicht selten zerrissene Hautstücke vor, die auf ihrer Oberfläche

wie ein feinpunktirtes Getäfel aussehen, und darunter liegt eine Knochenmasse, die aus lauter Körnchen besteht: so sehen fossile Knorpel und Oberhaut wahrer Haifische aus. Mit den Hautfetzen finden sich die grossen zugehörigen Flossenstacheln, und in den Kiefern die kohlschwarzen Zähne, deren Schmelzspitzen sich wie bei Haifischen auf einer knochigen Wurzel erheben, aber nicht mehr kantig, sondern rund und ringsum stark runzlich gestreift sind, so dass man die Aussen- und Innenseite nicht bestimmt mehr zu unterscheiden vermag. Die Mitte wird von der langen Hauptspitze eingenommen, der dann vorn und hinten zwei bis vier Nebenspitzen folgen. Haifische mit runden Schmelzspitzen und runzeligen Streifen leben nicht mehr, sie finden sich nur in den alten Formationen bis zur Wälderformation. Zwar sind einige Vermittelungen zwischen glatten und runzeligen Zähnen vorhanden, denn bei Lamnaarten der Kreide und des Tertiärgebirges, an die auch zunächst die Nebenspitzen erinnern, finden sich auf der innern convexen Schmelzseite nicht selten sehr ausgezeichnete Schmelzstreifen, allein den Grad der auffallenden Runzelung, welche sich namentlich auch auf die Nebenspitzen und die Schmelzbasis erstreckt, erreichen sie nie.

Hybodus reticulatus Tab. 21 Fig. 1 Ag. (Rech. III tab. 22. a fig. 22. 23) aus dem Posidonienschiefer des Lias von Lyme und Boll. Natürlich muss man auch hier sich stets der Lagerungsverhältnisse von α und ε bewusst bleiben pag. 195. Diesen kennt man unter allen Hybodonten am besten, es finden sich von ihm gewöhnlich zerrissene Knorpelstücke (Jura Tab. 27 Fig. 1) auf den Schiefern zertheilt, deren Umrisse man gut unterscheiden kann. Joh. Müller (Abh. Berl. Akad. 1834 pag. 132) hat gezeigt, dass sämmtliche sogenannte hyalinische Knorpel der Haifische und Rochen mit Ausnahme der Wirbelkörper mit einer rauhen pflasterartigen Rinde überzogen sind, die aus rundlichen oder sechseckigen Scheibchen besteht, welche sich leicht von einander ablösen. Der Durchmesser der Scheibchen beträgt $^1/_4$ — $^1/_2$ ''' und ihre Substanz ist Kalkhaltig, daher konnten sie sich fossil erhalten. Einzelne Extremitätenknochen, Stützen der Flossen und die Flossen selbst kommen vor, dagegen finden wir von den Wirbelkörpern nicht die Spur, wohl aber Kopfknorpel mit Zähnen, und Umrisse der Kiefer. Die Zähne sind kohlschwarz, haben eine stark vorragende Hauptspitze, auf der einen Seite mit drei, auf der andern mit zwei Nebenspitzen. Die in Fetzen zerstreuten Hautstücke lassen sich zwar schwer von den Knorpeln unterscheiden, doch dürften diejenigen formlosen Stücke, deren Scheiben etwas grösser sind als die der Knorpel, der Haut zuzurechnen sein. Mit diesen verquetschten Ueberresten kommt ein vortrefflich erhaltener Flossenstachel Tab. 21 Fig. 1. a, b (Agassiz meint zwei) so nachbarlich vor, dass über die Zugehörigkeit kein Zweifel stattfinden kann. Er ist symmetrisch, gehörte also der Rückenflosse an, sein Unterrand endigt mit stumpfer Spitze, ohne Spur einer Gelenkfläche, weil er frei im Fleische steckte. Weiter oben stellen sich etwa zwölf schmelzglänzende Längsstreifen ein, die aber nicht ganz bis zum Hinterrande reichen. Auf der Hinterseite zieht sich mehr als die Hälfte ein offener Kanal hinauf, der dann geschlossen weiter

in die Spitze fortsetzt. Auf dieser geschlossenen Hinterseite des Kanals stehen unregelmässig alternirende nach oben kleiner werdende Dornen, die man leicht mit Zähnen verwechseln kann.

Hybodus pyramidalis Tab. 21 Fig. 2. 3 Ag. (Rech. III tab. 22. a fig. 20. 21) von Lyme und Boll, bildet den zweiten Typus im Lias. Man kennt nur seine Zähne, die auf viel grössere Thiere deuten: ihre mit grossen Knochenzellen bedeckte Wurzel w wird sehr gross, hat einen nach innen stark verlängerten Fortsatz, auf der Vorderseite springt dagegen nur ein schmaler Kragen über. Die mit dicken Runzeln überzogene Schmelzkrone hat nur stumpfe kräftige Spitzen, die bereits den Uebergang zu *Acrodus nobilis* ε andeuten. Bei den grossen Zähnen kann man nur eine mittlere Hauptspitze jederseits mit einer Nebenspitze unterscheiden, über die sich der Länge nach ununterbrochen die Hauptschmelzkante wegzieht; bei kleinern jedoch lösen sich die Nebenspitzen in eine ganze Reihe Hügel auf. Auf der Aussenseite gehen die groben Runzeln hart an den Wurzelhals, werden hier sogar oft kantig, auf der Innenseite dagegen über der Wurzel plötzlich ganz fein. Verfolgen wir die Hybodonten nach oben, so kommt zunächst

Hybodus crassus Ag. (Rech. III tab. 10 fig. 23) aus den Eisenerzen des Braunen Jura β von Aalen. Die grossen Flossenstacheln, welche dort schon längst bekannt sind, haben auf der Hinterseite zwei getrennte Zahnreihen. Höchst wahrscheinlich gehören auch die mitvorkommenden Zähne Tab. 21 Fig. 4. 5 demselben Thiere an: sie haben eine hohe konische Hauptspitze, und vorn und hinten ein bis zwei ebenfalls ziemlich lange Nebenspitzen. Leider kommen die Zähne dort nur als hohle Räume vor, so dass man nur selten völlige Sicherheit über ihre Form erhält. Nur bei günstigen Querbrüchen Fig. 6 (x vergrössert) zählte ich mal 5 + 3 Nebenspitzen, wie bei *polyprion* Ag. (Rech. III. 185 tab. 23 fig. 4).

Weiter hinauf sind in den Oolithen von Caen und Stonesfield Flossenstacheln und Zähne anderer Species bekannt geworden. Selbst aus dem Portlandkalke und der Wälderformation werden sie angegeben, sie sind aber hier selten. Aus dem untern Greensand von Wight bekam Egerton (Quart. Journ. 1845. 197) ein ganzes Maul. Sogar aus dem Pläner von Böhmen führte Reuss (Böhmische Kreidegebirge Tab. 21) eine ganze Menge kleiner Zähnchen an, die zum Theil noch stark gestreift und gerippt sind (Fritsch, Reptilien u. Fische Böhm. Kreide 1878 pag. 13). Flossenstacheln aus dem Eisensandstein von Kursk bildete Kiprijanoff (Bullet. Soc. impér. Moscou 1853 tab. 6 und 1855 tab. 2) sammt mikroskopischen Durchschnitten ab.

Nach unten liegen die nächsten Flossenstacheln in dem Arietenkalke des Lias α, wo die von *Hybodus curtus* Ag. 1′ Länge erreichen, aber wahrscheinlich zum *Acrodus nobilis* α gehören.

Besonders wichtig für Zähne ist jedoch die Knochenschicht (Bonebed) an der untern Grenze des Lias im südlichen England und Deutschland. Sie wird von den Engländern zum Lias gerechnet, da sie in diesen noch hineingreift. Die Zahl der Zähnchen ist darin ausserordentlich gross, allein in Deutschland sind sie stark abgerieben, was ihre richtige Bestimmung

erschwert (Dr. Endlich, Das Bonebed Württ. Dissert. 1870). *H. minor* Tab. 21 Fig. 7—9 Ag. (Rech. III tab. 23 fig. 21—24) von Austcliff und Tübingen etc. Die Hauptspitze ist schlank und lang, nach der Kante beurtheilt die Aussenseite flacher als die innere, vorn und hinten zwei Nebenspitzen, die Wurzel springt auf der Innenseite ziemlich weit vor. Man kann stumpf- und scharfspitzige scheiden, die wahrscheinlich in verschiedenen Kiefern stehen. *H. sublaevis* Tab. 21 Fig. 10 Ag. (Rech. III tab. 22. a fig. 2—4) von Tübingen, Täbingen, Kemnath etc. Die Spitzen sind dicker und kürzer als bei *minor*, aber meist in Folge von Abreibung glatt. Die Abreibung hat bereits zu vielen irrthümlichen Species geführt. Die meisten haben auch zwei Nebenspitzen, aber viel plumper als bei vorigen. *H. cuspidatus* Tab. 21 Fig. 11 Ag. (Rech. III tab. 22. a fig. 5—7) bei Tübingen, Täbingen, Kemnath etc. nicht sehr häufig. Die Hauptspitze ragt stark hervor, ist, wenn nicht abgerieben, runzelig gestreift, und steht sehr schief gegen die Wurzel. Wurzel lang, daher scheinen auf einer Seite sogar drei und mehrere Spitzen vorhanden zu sein. Uebrigens kenne ich keine mit vollständig erhaltener Basis. *H. cloacinus* Tab. 21 Fig. 12. 13 (Jura 2. 15) unter allen der grösste, wegen seiner starken Streifung mit den glatten nicht zu vereinigen. Nebenspitzen vier bis fünf. Die Wurzel springt innen i weiter vor als aussen a. Mit diesen vier Hauptspecies kommen auch Bruchstücke von Flossenstacheln vor, in England wie bei uns, allein man findet selten etwas Ganzes. Agassiz nennt von Austcliff *H. minor*, damit möchte unsere gefurchte *cloacinus* Tab. 21 Fig. 14. 15 (Jura 2. 14) wohl stimmen. Die Zähne hinten bilden liegende Knoten, die bei kleinen Oberenden Fig. 15 in einer Reihe stehen, bei grösseren h nur wenig alterniren. Noch eigenthümlicher ist *Desmacanthus cloacinus* Fig. 16. 17 (Jura 2. 13) mit Schmelzknoten, einem dunkeln Schmelzbande (*δεσμός*) auf dem schmalen Rücken, ganz wie *Nemacanthus monilifer* Ag. (Rech. III tab. 7 fig. 11) aus dem Bonebed von Westbury. Nach unten nehmen die Knötchen ab, es bleiben nur feine Streifen, oben ist dagegen die ganze Fläche damit bedeckt.

Die Lettenkohle und der obere Hauptmuschelkalk bilden das unterste Gebiet ächter Hyboduszähne: viele darin stimmen noch mit der vorigen Gruppe, andere weichen stark ab. Auszeichnen kann man etwa: *H. longiconus* Tab. 21 Fig. 23—25 Ag. (Rech. III tab. 24 fig. 19—23) aus der Lettenkohle von Bibersfeld, Crailsheim etc. Eine sehr kräftige Hauptspitze, die sich häufig stark abgekaut findet; die Nebenspitzen sind unbestimmt, zuweilen sehen ihre Orte auch wie abgekaut aus. Ein andermal steht eine lange Nebenspitze Fig. 25 da, ohne dass man an verschiedene Species denken dürfte. Aussen fällt die Wurzel senkrecht ab, unten ist sie schief abgeschnitten.

Hybodus plicatilis Tab. 21 Fig. 26. 27 Ag. (Rech. III tab. 22. a fig. 1) aus der Oberregion des Hauptmuschelkalks. Die Mittelspitze öfter bis zur Wurzel abgekaut, und die Nebenspitzen treten dabei sehr hoch heraus, was namentlich den jüngern Zähnchen ein sehr eigenthümliches Aussehen gibt. *H. rugosus* Tab. 21 Fig. 28—30 Plieninger (Beitr. Tab. 12 Fig. 52) aus der

Lettenkohle von Bibersfeld und Crailsheim. Agassiz (Rech. III tab. 24 fig. 17. 18) stellte ihn zum *longiconus*, von dem er sich sehr bestimmt durch seine geschwungene Krümmung unterscheidet. Die Mittelspitze ist nur kurz, und hat zwei Längs- und zwei Querkanten, die sich auf dem Gipfel o kreuzen, wodurch sich der Zahn dem *Acrodus* nähert. Innen unter der Hauptspitze geht ein kugelförmiger Schmelzwulst hinab. Auf einer Seite kann man fünf, auf der andern vier Nebenhöcker unterscheiden. Im Hauptmuschelkalke liegt ein dick gerippter kräftiger *H. robustus* Fig. 31, der ähnlich, aber weniger Nebenzähne hat.

Mit den Zähnen kommen in der Lettenkohle bei Crailsheim zweierlei Flossenstacheln vor: ein dicker kräftiger, ohne Zweifel *H. major* Tab. 21 Fig. 22 Ag. (Rech. III. 52 tab. 8. b fig. 7—12) und ein dünner schlanker *H. tenuis* Fig. 19—21 Ag. (l. c. fig. 15), die wohl zu jenen Zähnen gehören. Beide haben auf der Hinterseite h statt der Zähne alternirende Schmelzhöcker, seitlich dagegen glatte Schmelzrippen. Innen q sind sie hohl. Eine Unterhälfte von seltener Schönheit liefert *Desmacanthus splendens* Tab. 21 Fig. 18 aus den Encrinitenlagern des Hauptmuschelkalkes von der Gaismühle bei Crailsheim an der Jaxt: der Stiel ist matt gestreift, oben decken feine Perlen die ganze Breite, und ein glänzendes Schmelzband deckt den Rücken, reicht aber nicht zum Stiele, der im Fleisch steckte. Die enge Verwandtschaft mit *D. cloacinus* liegt nahe.

Im Bergkalk von Armagh in Irland, auch im Kalksteine des Steinkohlengebirges von Burdie House in England über dem Bergkalk liegen zum Theil zollgrosse Zähne mit runder gestreifter Spitze, wie *Hybodus*, aber von den zwei grossen Nebenspitzen vorn und hinten sind die äussersten grösser als die, welche unmittelbar neben der Hauptspitze stehen, Agassiz (Rech. III. 196) machte daraus ein besonderes Geschlecht *Cladodus* Tab. 21 Fig. 32. 33, worunter *Cl. marginatus* Fig. 32 mit abgekauter Hauptspitze sich durch Dicke und Massigkeit auszeichnet, während *Cl. acutus* Fig. 33 geschärfte Spitzen zeigt, obgleich es sehr gewagt erscheint, aus solch einem Unicum sofort eine besondere Species zu machen. Dabei ist eine typische Aehnlichkeit mit unserm *robustus* schon unverkennbar. Die älteste Species *Cl. simplex* Ag. (Poiss. foss. Dev. 1844. 124 tab. 33 fig. 28—31; Trautschold, Nouv. Mém. Mosc. 1874 XIII tab. 1 fig. 1) kommt ohne Nebenspitzen sogar noch tiefer im Oldred bei Petersburg und Tula vor. Welche unter den mitvorkommenden Flossenstacheln dazu gehören, weiss man nicht bestimmt. Vielleicht der *Cladacanthus* Ag. Ungewisser ist dagegen

Diplodus Tab. 21 Fig. 35—37 Ag. (Rech. III. 204) mit drei Zinken, von denen der innere, der Hauptspitze entsprechende, verkümmert, dagegen die äussern gross werden, Kohlengebirge von England. Agassiz kannte nur den kleinen *D. gibbosus* Fig. 34 von Stafford. Giebel (Fauna der Vorwelt) führte einen *Hybodus carbonarius* aus der Steinkohlenformation von Wettin an: sehr kleine mit Höckern besetzte Zähnchen. Die schönsten, *D. Bohemius* Fig. 35—37 gross und klein, kamen neuerlich in der Gaskohle von Konnová im Pilsener Becken zum Vorschein. Zwischen den beiden

ungleichen glänzend glatten Hauptspitzen sitzt eine kleine Zwischenspitze, die aussen a dem Rande näher steht als innen i, wo der lange Wurzelvorsprung durch eine kreisrunde Erhöhung bezeichnet ist. Es gibt linke und rechte Exemplare. Der schneidige Rand ist undeutlich gezähnt, aber der Schmelz so glänzend und ungestreift wie bei Squaliden. Doch stellte sie Agassiz hierher.

Die Hybodonten sind so mannigfaltig mit den folgenden vermittelt, dass es öfter zweifelhaft wird, ob man die Exemplare hier- oder dorthin stellen soll.

3) Cestracionten.

Cestracion Philippi aus der Port Jackson-Bai der Ostküste Neuhollands, von gedrungenem Körperbau, jede der zwei Rückenflossen vorn mit einem grossen Stachel versehen, trägt in dem schmalen Maule Zähne, welche unter den lebenden mit gewissen fossilen die einzige Analogie darbieten: das ganze Maul nemlich (Agassiz, Rech. III tab. D. fig. 11—19; Owen, Odontography tab. 10) ist mit diesen Zähnen gedrängt gepflastert, vorn in der Symphysengegend des Unterkiefers und in der entsprechenden des Oberkiefers nähern sich die Längsreihen noch der Spitzform der Squalidenzähne, auf den Flügeln dagegen sind alle länglich bohnenförmig mit einer Längskante, von welcher runzelige Falten nach den Rändern laufen, sehr ähnlich den fossilen Geschlechtern *Acrodus* und *Strophodus.* Die Reste der fossilen Ordnung kommen leider immer nur zerstreut vor, doch befindet sich in der Sammlung des Landarztes Häberlein zu München (Wagner, Abh. Akad. IX Tab. 5) ein werthvolles Stück *Acrodus falcifer* aus dem Solnhofer Schiefer, das bis zur Afterflosse 5/4′ misst: vor den zwei Rückenflossen stehen glatte gedrungene Flossenstacheln, die Haut mit kleinen Sternpflastern bedeckt, welche man sehr deutlich von dem mitvorkommenden Knorpelchagrin des Skeletes unterscheiden kann. Die Zähne liegen so zerstreut, dass man noch gut ihre Stelle im Kiefer erkennt: darnach standen, wie bei *Cestracion,* auf den Kieferflügeln bohnenförmige Zähne, in der Symphysengegend aber spitzige jederseits mit einer Nebenspitze versehene. In der That eine erfreuliche Analogie mit lebenden Cestracionten bei Neuholland und Japan. An der Maas im Belgischen Bergkalke fand sich ein spannenbreiter Schädel von der Form einer *Squatina*, welcher von Gervais *Palaedaphus insignis* genannt nach van Beneden und de Koninck schon zu den Cestracionten zu gehören scheint (Bulletin Acad. roy. Belgique 1864 2 sér. XVII. 143).

Acrodus Ag.

Man kennt nur die bohnenförmigen Pflasterzähne, mit einer erhabenen Längskante auf der glänzenden Schmelzfläche, von wo aus runzelige Schmelzfalten nach den Rändern laufen. Die Markkanäle vertheilen sich in der Wurzel und Krone mehr netzförmig. Typus ist obiger *Acrodus falcifer* von Solnhofen.

Acr. lateralis Tab. 21 Fig. 39—42 Ag. (Rech. III tab. 22 fig. 22). Im obern Hauptmuschelkalk und in der Lettenkohle findet man in ganz Centraleuropa eine Menge kleiner Zähne, deren Form ausserordentlich variirt. Doch ist die Oberfläche stark convex, nicht selten sogar in der Mitte kugelförmig aufgeschwollen. Die Wurzel nimmt nur die halbe Längenhälfte der Unterseite (Länge im Sinne der Fischschnautze, am Zahne die kürzeste Dimension) ein, ist aber bei allen weggebrochen, nur an dem zelligen Knochengewebe kann man ihre Stelle erkennen; die andere Längenhälfte ist glatt und zierlich ausgehöhlt, sie deckte den convexen Rand des ihr zunächst liegenden Zahnes. Diese Eigenthümlichkeit finden wir bei allen, sie mögen aussehen wie sie wollen. Gewöhnlich ist das eine Ende spitzer, als das andere, und die Erhabenheit oben wurde zuweilen tief abgekaut. Einige sind gerade gestreckt und schmal, diese hat Agassiz zu seinen *Gaillardoti* gestellt, aber wohl mit Unrecht; andere sind halbkreisförmig gebogen, solche schwellen dann in der Mitte stark an. Dieser kleine *Acrodus* geht niemals in das Knochenbett zwischen Lias und Keuper hinauf, findet sich daher auch nicht in England.

Acr. Gaillardoti Tab. 21 Fig. 43—45 Ag. (Rech. III tab. 22 fig. 16—18). Die kleinen bei Agassiz gehören wohl zu *lateralis*, mit dem er zusammen vorkommt. Viel seltener, man kann vielleicht auf mehrere Tausend kleine einen solchen grossen rechnen. Agassiz bildet sie von $^5/_4$ " Länge ab, das ist ausserordentlich, die gewöhnlichen erreichen kaum $^3/_4$ ". Oft sind sie schon bei der ursprünglichen Ablagerung zerbrochen, und doch haben sie in solchen Fällen zuweilen noch die Wurzel, weil dieselbe sich an der ganzen Breite der Unterfläche festsetzt. Es kommen kleinere Fig. 43 vor, aber auch diese zeigen gleich an ihrem Wuchse die grössere Art an. Uebrigens ist es nicht möglich, die einzelnen richtig zu sondern, wenn uns das getrennte Lager dabei nicht zu Statten kommt. Wir finden diese grossen in der Knochenbreccie von Crailsheim und Bibersfeld man darf sagen mit Millionen der kleinen Zähne so sparsam vereinigt, dass beide nicht wohl einer Species angehören können. Bei Sulzbad und Zweibrücken wird auch ein *Acr. Braunii* Ag. bereits aus dem Buntensandsteine angeführt. Gehen wir nun zur Grenzbreccie zwischen Keuper und Lias über, so bildet

Acr. minimus Tab. 21 Fig. 46—48 Ag. (Rech. III tab. 22 fig. 6—12) aus dem Bonebed von Austcliff, der vollkommen mit dem *acutus* Ag. (l. c. fig. 13—15) aus der Grenzbreccie des untersten Lias bei Tübingen, Täbingen, Rosenfeld, Degerloch etc. stimmt, eines der wichtigsten Bestimmungsmittel für das gleiche Alter dieser merkwürdigen Knochen- und Koprolithenschichten in England und Deutschland. Hier wie dort sind die Zähne auf der Oberfläche nicht glatt, sondern es erheben sich auf der Kante des Schmelzes 3—5 kaum sichtbare Hügel, sie schwellen in der Mitte kegelförmig an, der Kegel zeigt auf der Innenseite ein Wärzchen. An beiden Enden spitzt sich der Zahn zu. Die Wurzel nimmt gleichfalls wie bei *lateralis* nicht die ganze Unterseite ein, sondern es läuft ihr aussen eine schmale ausgehöhlte, aber mehr senkrechte Schmelzfläche parallel. Plieninger

(Beiträge Tab. 10 Fig. 21, 22, 25—27) hat aus dieser kleinen einzigen Species sogar ein besonderes Geschlecht *Thectodus* mit mehreren Species gemacht.

Acr. nobilis Ag. (Rech. III tab. 21) aus dem Lias von Lyme, verwandte selten bei uns im Posidonienschiefer (Jura Tab. 27 Fig. 2). Ein 8 " langes und halb so breites Maulpflaster wird abgebildet, darauf erreichen einzelne Zähne 1 1/2 " Länge, und stehen dem *Gaillardoti* ziemlich nahe, einige sind kleiner und schlank, andere kurz und kugelförmig dick, man sieht daraus mit Bestimmtheit, dass Zähne von ziemlich verschiedener Form in einer Kieferplatte lagen. Agassiz beschreibt noch mehrere sehr verwandte Species aus demselben Lias. Auffallend, dass bei uns in Süddeutschland solche Sachen nur selten gefunden sind. Doch gehört *Acr. arietis* Tab. 21 Fig. 49—51 (Jura Tab. 8 Fig. 10) zur Gruppe. Freilich ist jedes Stück wieder etwas anders, besonders zierlich erhebt sich bei dem schlankern Fig. 50 der Mitteltheil domartig, was bei den breitern Bruchstücken nicht vorkommt. Ja ein ganzes Haufwerk schmalerer danke ich Hrn. Forstrath Tscherning von Bebenhausen. Es gehört der Oolithenbank von Unteralpha an, und dürfte nur unwesentlich vom ächten *nobilis* abweichen.

Acrodusspecies setzen vereinzelt durch den Jura fort, wie *Acr. personati* Tab. 21 Fig. 52. 53 (Jura Tab. 46 Fig. 14) aus dem Braunen Jura β im Heininger Walde bei Boll zeigt. Leider sind die Stücke sehr abgerieben, doch sieht man bei Fig. 52 noch die Kante mit groben Streifen; die schlankere Fig. 53 hat in der Mitte in Folge der Abreibung zwar einen glatten Buckel, doch fehlt es auf den Flügeln nicht an Spuren von Rippung. Selbst aus dem Pläner von Böhmen führt Reuss noch mehrere an, aber sie verlieren nach oben allmählig doch ihren typischen Charakter.

Bdellodus Bollensis Tab. 21 Fig. 38 (1/2) nat. Grösse (Württ. Jahreshefte 1882 Tab. 3) aus dem Posidonienschiefer von Boll ist einer der vollständigsten Kiefer, die je dort gefunden wurden. Sie zeigen oben und unten in jeder Kieferhälfte sieben kohlschwarze Zähne von der Form eines Blutigels (*βδέλλα*), und dazwischen in der Symphysengegend stehen zahllose kurze. Damit verwandt scheint

Strophodus Ag. (*στρόφος* Geflecht).

Diese Zähne sind dem *Acrodus* zwar sehr ähnlich, aber meist schlanker, es fehlt die Mittelkante, und die Schmelzlinien sind darauf netzförmig vertheilt. Zwischen den Schmelznetzen liegen vertiefte Punkte, wo die im Innern des Zahnes parallel verzweigten Markkanäle zur Oberfläche münden. Sie zeigen mit den Cestracionzähnen die grösste Aehnlichkeit, daher haben die Fische wahrscheinlich auch zugleich spitzige im Maule gehabt. Ein Kiefer aus dem Oolith von Caen jederseits mit vier Reihen Zähne scheint die Verwandtschaft mit Cestracionten zu bestätigen (Owen, Geolog. Mag. 1869 tab. 7).

Str. angustissimus Tab. 21 Fig. 59 Ag. (Rech. III tab. 18 fig. 28—30) aus dem obern Hauptmuschelkalk und der Lettenkohle, aber nicht häufig.

Stets mit *Acrodus lateralis* zusammen. Lang und schmal, ohne Spur einer Längskante. Die Schmelzfläche fein punktirt, daher früher *Psammodus* genannt. Vierseitige Wurzel.

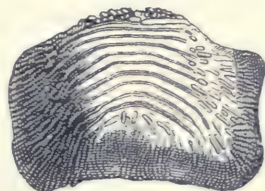
Str. longidens. Agassiz (Rech. III tab. 16) bildete aus dem Oolith von Caen (mittl. Brauner Jura) oblonge Zähne von 2³/₄" Länge und reichlich ¹/₂" Breite ab, die reihenweise schief hinter einander liegen, und entferntere Aehnlichkeit mit obigem *Bdellodus* haben. Sie sind flach, haben keine Längskante und freie Querrunzeln. In den Eisenerzen von Aalen Fig. 54 kommen kleinere Zähne von ähnlicher Form vor, allein die Zahnsubstanz ist leider davon immer zerstört, nur die Schmelzschicht sieht man von der Innenseite, woran ein feines Netzgewebe die Enden der Markröhren zeigt. Sie scheinen besser zum *Str. personati* Fig. 60 (Jura Tab. 46 Fig. 15) aus dem Braunen Jura β vom Heininger Walde zu passen, woran auf der Innenseite i die Wurzel durch eine tiefe Furche getrennt ist.

Str. reticulatus Tab. 21 Fig. 55—57 Ag. (Rech. III tab. 17; Jura pag. 782) aus dem Kimmeridgethon von Shotover bei Oxford, Coralrag von Hannover, Kehlheim, Oolithe ε bei Schnaitheim etc. Agassiz stellt darunter die verschiedensten Formen zusammen, viele derselben haben in der Mitte einen Acrodusartigen grobhöckerigen Buckel Fig. 56, andere sind flacher Fig. 55, und feingerippter, die grössten Fig. 57 sogar ganz flach, immer ist aber das Schmelznetz sehr ausgezeichnet. Die Wurzel bei den meisten hoch, und noch erkennbar. *Str. subreticulatus* aus dem Portland von Solothurn hat nur sehr wenige Schmelzlinien, und nähert sich schon bedeutend dem Geschlecht *Psammodus*.

Str. semirugosus Tab. 21 Fig. 58 Plien. (Jahresh. 1847 Tab. 2 Fig. 17) aus dem Oolith des obern Weissen Jura von Schnaitheim. Lang und schmal, ohne Höcker, aber mit einer Längslinie (x vergrössert), wie bei *Acrodus rugosus* Ag. (Rech. III tab. 22 fig. 28. 29) aus der Kreide von Mastricht. Allein die feinen netzförmigen Schmelzlinien mit ihren Zwischenpunkten stellen den Zahn mehr hierhin.

Ptychodus Ag.

Diese gewaltigen Pflasterzähne der Kreideformation haben einen vierseitigen Umriss, erhöhen sich in der Mitte bedeutend, und sind mit einer Schmelzschicht von prachtvollem Glanz bedeckt. In der Mitte hat dieser Schmelz Querrunzeln, an den abfallenden Seiten längliche Tuberkeln, die stellenweise in Streifen auslaufen. Die Wurzel ist viereckig und enger als die Krone. An Stellen, wo der Schmelz angekaut oder verletzt ist, zeigt sich die feinpunktirte Zahnsubstanz. Wegen ihres rechtwinklichen Umrisses müssen die Zähne in geraden Reihen gestanden haben, wie das auch aus dem Kieferrest von Dixon (Geol. of Sussex 1850. 362 tab. 32 fig. 5) hervorgeht,


Fig. 86. Pt. decurrens. Quedlinburg.

wo die Mittelreihe grosser Zähne seitlich von kleinern begleitet wird. Sie erinnern in mancher Beziehung an den Typus der Rochenzähne, doch stehen diese in schiefen Reihen. Auch haben sich in der Kreide von Lewes wahrscheinlich zu ihnen gehörige längsgefurchte Flossenstacheln (Ag. III tab. 10. a) gefunden, die zwar sehr von Cestraciontenstacheln abweichen, aber noch mehr von denen der Rochen, sie bestehen nemlich nicht aus einem Stück, sondern aus vielen schief über einander gelagerten, aber fest unter einander verwachsenen Lamellen. Owen nennt es daher ein raio-cestraciont genus. Zähne und Stacheln sind sehr leitend für die Weisse Kreide. Da die Zähne nur vereinzelt vorkommen, so ist ihre specifische Bestimmung grossen Schwierigkeiten unterworfen. Man findet sie in England, Deutschland, im südlichen Frankreich, selbst in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Agassiz hat ihnen drei Tafeln gewidmet, auch Kiprijanoff (Bull. Mosc. 1852 XXV. 483) bildete von Kursk vorzügliche Exemplare ab.

Pt. decurrens Tab. 21 Fig. 61—64 Ag. (Rech. III tab. 25. b fig. 1—8) gehört zu den kleinern Sorten. Der sehr hohe Mittelwulst fällt allerseits steil ab, ringsum breitet sich ein flacher Schmelzsaum mit concentrisch gestellten Runzeln aus. *Pt. mammillaris* Ag. (Rech. III tab. 25. b fig. 12—20) ist zwar grösser, die Runzeln an den Seiten mehr strahlig, doch unterscheiden sie sich von vorigem nur wenig. Sie kommen mit ausgezeichnetem gelbem Glanz vorzüglich erhalten im Pläner von Quedlinburg vor Fig. 61. Sehr klein ist schon Fig. 62 von Kent, und Fig. 63 von der Seite aussen zeigt die verengte Wurzel. Auffallend platt und feinrippig ist Fig. 64, den ich wegen der Kaufläche oben links (x vergrössert) abbildete, um die Punktation zu zeigen. *Pt. latissimus* Fig. 65 Ag. (l. c. 25. a) von England hat dagegen sehr breite Runzeln mit etwas angekauten Stellen. In der Kreide Westphalens werden einzelne Exemplare 3″ lang, 1½″ hoch und 1½″ breit, die schon Brückmann (Acta Phys. Med. 1752 IX. 116) und Wilckens (Nachricht. Verst. 1769. 80 Fig. 45) kannten. Viele solcher Riesenzähne mussten das Maul pflastern; dies beweist schon der Umstand, dass man zuweilen ganze Haufen findet (Buckland, Min. and Geol. tab. 27 f), die ohne Zweifel einem Thiere angehörten, sie waren stark genug, um damit die grössten Krebse und dicksten Muscheln zu zerbeissen, die ihre Nahrung bildeten. Würde man den Maassstab der Rochenzähne zu Grunde legen, so kämen Thiere von ausserordentlicher Grösse heraus. Bei den grossen lagern zugleich kleine zierliche von 4‴ Länge und 3‴ Breite.

4) Meerengel. *Squatinae* Tab. 22.

Diese räuberischen Thiere unserer Meere vermitteln die Haie mit den Rochen. Graf Münster (Beiträge 1842. V pag. 61 Tab. 7 Fig. 1) machte uns zuerst mit dem Meerwunder *Thaumas alifer* von Solnhofen bekannt, das anderthalb Fuss lang, Wirbel von Form der Damenbrettsteine und Chagrinhaut zeigt. Die kleinen platten Zahnspitzen stehen auf breiter Basis. Die Brustflossen, kürzer als bei Rochen, reichen nicht zum Kopfe hinauf, der

frei wie beim Meerengel (*Squalus squatina*) steht. Prof. Giebel (Fauna der Vorwelt pag. 298) stellte daher das fossile Geschlecht geradezu zur *Squatina*. Thiollière (Desc. poiss. foss. de gisem. Cirin. 1854) fand sie im Bugey. Besonders wichtig wurden die Reste durch unsern Fund in den Kalkplatten ζ am Rande des Beerathales bei Nusplingen, welchen Hr. Prof. Fraas (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1854. 782) unter dem Namen *Squatina acanthoderma* gründlich behandelte. Es mögen wohl ein Dutzend Exemplare bis über 4′ lang und an der Brustflosse 1½′ breit dort gefunden sein. Hasse (Morphol. Jahrb. Bd. III. 33 Tab. 17. 18) hat die Wirbelkörper mikroskopisch untersucht. Am

Schädel ist die Unterseite Fig. 1 (in halber Grösse) am einfachsten: wir sehen da rechts drei gewaltige Knorpel (Oberkiefer o, Unterkiefer u, Zungenbeinhorn h) mit geschwollenen Gelenkköpfen sich hart an einander drängen. Der Oberkiefer o aussen stülpt sich über den Unterrand des Unterkiefers u stark hinüber, und trägt auf dem Innen- und Aussenrande kleine schmelzglänzende Zähnchen Fig. 9 (x vergrössert), deren Form nicht leicht zu ermitteln ist, meist gleichen sie einer kreuzförmig verdickten Basis, worauf sich eine scharfe Mittelspitze erhebt. Aeusserst zierlich deckt ein langeiförmiger Lippenknorpel l den Unterkiefer. Rechts dahinter konnte ich einen deutlichen Fortsatz blosslegen, der wahrscheinlich den obern Lippenknorpeln zum Ansatz dient. Am schönsten liegt der Unterkiefer u nach seinem ganzen äussern Umriss da, das Sternpflaster Fig. 10 ist vorn in der Symphysengegend besonders deutlich und gross, wird aber nach hinten allmählig feiner. Das Zungenbeinhorn h hat viele Unebenheiten, am meisten fällt eine erhabene Leiste auf, welche sich neben dem Unterkieferrande erhebt; der Innenrand endigt lappig gegen das Basilarbein b; die vorderste Spitze bildet ein Köpfchen, der Hinterrand neben dem Atlas a verbrochen. Symmetrisch in der Medianebene zwischen den Hörnern liegt der Zungenknorpel z, hinten am breitern Ende hyperbolisch ausgeschweift, in der Mitte mit erhabener Querleiste zwischen den Köpfchen der Hörner, längs welchen ebenfalls eine schwache Erhöhung fortläuft, wodurch eine Figur wie der Brustgürtel entsteht. Am schmalen Vorderende endigt er jederseits mit einem markirten Knoten. Wahrscheinlich gehört das dreieckige Stück davor auch noch zum Zungenbein, da es in der Symphyse des Zwischenkiefers nochmals zur Gaumenplatte abfällt. Die Oberseite Fig. 2 (in ⅔ natürl. Grösse) nimmt durch ihre Schädelkapsel ohne Nähte und jederseits mit drei Fortsätzen uns in Anspruch. Daran schliessen sich dann die drei grossen Knochen o Oberkiefer, u Unterkiefer, h Zungenbeinhorn, schief überdeckt von dem mächtigen Quadratbein q. Das breite Nasenloch vorn ist sehr deutlich, eine Querlinie deutet die Grenze zur Haut an. Hinter dieser zweigen sich in den äussersten Nasenecken kleine aber bizarre Knorpel k ab. Die eigentlichen Nasenfortsätze n folgen erst dahinter in zwei Absätzen. Unter dem längern hintern Absatze bricht der dicke Kopf des Oberkiefers hervor, ein kräftiger Knochen, der sich glatt aus dem Stein herausschält, und nichts von Sternpflaster bemerken lässt. Sein hinterer erbreiterter Theil greift unter die zwei Köpfe des Unterkiefers, nach vorn dagegen stülpt er

sich um und trägt Zähne. Bestimmt und lang sind die Schläfenfortsätze t, welche die Augen von den Schläfengruben trennen. Der innere Augenrand ist runzelig aufgebogen: ein Hinterlappen der Runzeln deckt eine markirte Grube an der Wurzel der Schläfenfortsätze; ein Aussenlappen diente zur Stütze des Auges. Es dringen hier ohne Zweifel Löcher für die Augennerven in die Schädelkapsel, aber das ganze Gebilde ist zu rauh, als dass man sicher beobachten könnte. Gleich daneben grenzt der mit Zähnen bedeckte Unterkiefer u (nicht Oberkiefer!) heran, der sich seiner ganzen Länge nach verfolgen lässt. Besonders ragt daran der mit einer flachen Grube versehene Gelenkkopf neben dem Kopfe des Quadratbeins q (Suspensorium) hervor. Dieses hat vorn eine dicke Leiste, hinten ein dünnes Knie, und schiebt sich nur ganz kurz unter den Hinterhauptsfortsatz, den grössten von allen, welcher sich stark nach hinten wendet, aber durch Runzelung und Eindrücke in der Deutung der Theile leicht irre führt. Er scheint auf der Höhe des Rückens in zwei Theile getheilt durch eine Furche, welche neben der Schädelkapsel sehr bestimmt fortläuft, und sich unter der Basis des Schläfenfortsatzes verliert. Aeusserlich zweigen sich wieder lappige Stücke ab, die auf dem Zungenbeinhorn liegen, das hier hinter dem Schläfenfortsatze ebenfalls durch eine Längsfurche in zwei Theile getheilt ist. Die Schädelkapsel hat oben einen eigenthümlichen thürförmigen Eindruck e, die Schwelle der Thüre bildet eine verdickte Leiste, hinter welcher das Hinterhauptsloch seinen deutlichen Eingang hat, seitlich mit zwei Knoten verziert, die jedoch über dem Basilarbein ihren Platz haben. Ihnen correspondiren zwei Knoten am ersten Wirbel a. Uebergehen wir die feinern Einzelheiten, so kommt jetzt am Halse der

Kiemenapparat Fig. 4, in welchen man sich am schwierigsten hineinfindet: in günstigen Fällen treten, wenn die Thiere auf dem Bauche liegen, ganz unten an den ersten Wirbelkörpern fünf Querfortsätze Q hervor, die an Länge von vorn nach hinten abnehmen, darauf liegen die Reste der Kiemenbögen (1, 2, 3 nach Hrn. Fraas). Vier Stücke (3) (untere Hälfte der Kiemenbögen) zeichnen sich durch Grösse aus, und werden aussen hinten an einer eiförmigen Grube erkannt; es heften sich daran die Kiemenstrahlen. Kleiner und dreigrubig sind die obern Hälften der Kiemenbögen (2), welche sich mit den kräftigen „obern Gelenkstücken“ (1) verbinden. Unter dem 4—9ten Wirbelkörper scheint ein mächtiger Medianknorpel (m) zu stecken, der zum Zungenbein gehörig dem Brustgürtel schon zur Stütze dient. An seinem äussern Rand haftet der grosse Flossenträger F von etwas beilförmiger Gestalt; ihm wendet der obere schmale Handwurzelknochen h Fig. 3 seinen verdickten Gelenkkopf zu. Der mittlere Flossenträger f Fig. 3 ist dagegen schmal und lang, seiner Lage nach musste er die mittlere Handwurzel stützen helfen. Dann bliebe unter dem 10ten und 11ten Wirbel der gewaltige

Brustgürtel Fig. 3 (1/3 natürl. Grösse) für die hintere Handwurzel h übrig. Dieser klammerförmige Knorpel mit äussern gerundeten Ecken wendet seine Spitzen in geschwungenem Bogen nach hinten. Frei im Fleische

sitzend bildet er für Knorpelfische eines der besten Merkmale. Runzeln, Vertiefungen und Furchen auf seiner Oberfläche verrathen, dass er aus mehreren Knochen bestehe, die aber innig mit einander verwuchsen, da sie nie getrennt vorkommen. Im Gegensatz zu den Flossen und deren Träger ist er ausserordentlich dick. Von den drei Handwurzeln scheint die vordere schmale nur wenige Flossenstrahlen getragen zu haben; die mittlere dagegen etwa zwölf, und die untere noch mehr, da sie sich nach hinten bedeutend verlängert, auch ist ihr Hinterrand faltenartig, nach oben geschlagen, wodurch sie grössern Halt bekommt. Die Flossenstrahlen Fig. 11 bilden schmale Bänder, welche sich an entsprechende Zacken der Handwurzeln heften, man trifft kürzere und längere, jene gehören dem äussern Ende. Viel schwächer ist der

Bauchgürtel Fig. 5 (1/3 natürl. Grösse), dessen Hauptknochen frei unter dem 32sten und 33sten Wirbel schwebt, zwar etwas kräftiger als die Fusswurzelknorpel aussieht, aber im Ganzen ihnen doch mehr gleicht, als am Brustgürtel. Die Flossenstrahlen bleiben zwar sehr ähnlich, setzen sich aber jederseits an zwei säbelförmige Knorpel, die deutlich von dem Querstück getrennt parallel mit einander nach hinten laufen. Ein dritter breiterer Knorpel in der Fortsetzung des Querstücks scheint der vorderste Flossenstrahl zu sein. Eigenthümlich sind um die Lendengegend etwa 10 Rippenpaare, vom Ansehen der Flossenstrahlen, sie sollen nach Hrn. Prof. Fraas zur Befestigung des hintern Flossenapparates beitragen, derselbe meinte auch noch die „Knorpelquasten der Männchen“ hinter den säbelförmigen Fusswurzelknochen unterscheiden zu können. Die biconcaven Wirbelkörper, etwa 140, zeigen hinter dem Bauchgürtel hohe Dornfortsätze Fig. 12, welche sich beim 56sten plötzlich erhöhen und erbreitern, was auf Rückenflossen deutet. Doch sind in dieser Beziehung exacte Beobachtungen sehr schwierig. Bei Schnaitheim finden wir die Wirbelkörper Fig. 13 zuweilen vereinzelt, sie erscheinen da fester, und zeichnen sich am Vorder- und Hinterrande durch ein verdicktes Band aus, was sie leicht kenntlich macht. Schleift man die Nusplinger Fig. 14 der Länge nach an, so treten diese Bänder ebenfalls deutlich hervor, welche zwischen sich Kalk k, den Gelenkflächen, und Mehl m, den Wirbelkörpern entsprechend, enthalten. Diese mehlartige Masse ist zu weich, und daher zu genauen Beobachtungen wenig geeignet, das erschwert die mikroskopischen Dünnschliffe, doch kann man schon durch blosses Anschleifen die Ringe verkalkter Knorpel Fig. 6 mit der Loupe mehr oder weniger deutlich erkennen, wie das Hasse (Morphol. Jahrb. II Tab. 30 Fig. 12) am Querschnitte eines Wirbels Fig. 16 aus der obern Kreide von Ciply in Belgien darthat: nach seiner Deutung bezeichnet „a. innere Lage des centralen Doppelkegels. b. Uebergangszone. c. Dunkele mittlere Schicht. d. Periphere Lage desselben. e. Die concentrischen Schichten verkalkten Knorpels. f. Kreidemassen an Stelle des hyalinen Knorpels“. Wie genau bei der Beschreibung der Theile verfahren wird, mag die Kopie (Morphol. Jahrb. III Tab. 17 Fig. 1) des Schwanzwirbels von der lebenden *Squatina vulgaris* Fig. 15 von der Seite in natürlicher Grösse beweisen: „a. Wirbel-

„körper mit der Verkalkungsmosaik an der Oberfläche. b. Hämapophysen. „c. Spinae haemales. d. Neurapophysen mit dem ventralen Nervenkanal n. „e. Schaltstücke mit dem dorsalen Nervenkanal. f. Kurze Dornen der „Spinae neurales. g. Lange Dornen.“ Das ganze Skelet ist in eine Haut gehüllt, die sich zuweilen vortrefflich vom Gestein abhebt, und voller kleiner Schmelzstücke steckt, welche die Klarheit des Skelets nicht selten trüben. Man bekommt die beste Uebersicht davon, wenn man die Platten quer durchsägt Fig. 6: Der Wirbelkörper zeigt dann in günstigen Fällen einen Centralring c (x vergrössert), welcher von dünnern concentrischen Ringen begleitet wird, die in einer gelblichen lockern Masse stecken, nach aussen von einer weissen Hülle h gedeckt, worin braune Stacheln und Schuppen zerstreut liegen. Dieselben gehören offenbar nicht mehr zum Wirbel, so eng sie sich auch daran schliessen, sondern zur Haut, welche sich zu beiden Seiten als ein schmaler Streif a a voller brauner Schuppenreste fortsetzt. Sonderbarerweise zweigt sich davon eine dünne Platte b ab, worauf auf beiden Seiten sich die gestielten Schuppen (B vergr.) wie kleine Pilze erheben; unter den zahlreichen zufälligen Durchschnitten die Normalform nachzuweisen, ist freilich nicht leicht. An andern Stellen c (C vergr.) zeigen sich gedrängte Plättchen, welche in der Mitte etwas convex sich dicht an einander schliessen. Sie unterscheiden sich dadurch vom Chagrin unten auf der Vorderseite des Unterkiefers Fig. 10 (x vergrössert), der zwar ähnlich aussieht, aber grössere Zwischenräume hat. Die Plättchen der Flossenstacheln Fig. 8 (etwas vergrössert) zeigen in den Zwischenräumen noch Verbindungslinien, die auf den Handwurzelplatten Fig. 7 (etwas vergrössert) besonders deutlich werden. Doch setzt das zu erkennen, gute Bearbeitung voraus.

Im Tertiär von Oberschwaben glaubte Herr Probst (Württ. Jahresh. 1879. 177) einige Zähne der Meeresmolasse Fig. 17. 18 den Meerengeln zuschreiben zu sollen: *Sq. Fraasi* Fig. 17 (doppelt vergrössert) heisst der kleinere, welcher sich besonders durch seine kräftige Spitze aussen a und durch die Schiefe der Wurzel innen i von andern Haifischzähnen unterscheidet; *Sq. caudata* Fig. 18 heissen die grössten und plumpsten.

5) Rochen. *Rajacei.*

Flache ausserordentlich deprimirte Fische, deren grosse Breite noch durch die meist dem Hinterkopfe angewachsene Brustflosse stark vermehrt wird. Ihr auf der Unterseite gelegenes Maul ist voller Pflasterzähne. *Myliobaten* haben auf dem Rücken des magern Schwanzes einen Stachel. Der schon den Alten unter dem Namen Meeradler bekannte *Raja aquila* des Mittelmeeres liefert dazu den Typus: vorn wie alle Rochen rhombenförmig ausgebreitet, hinten ein peitschenförmiger Schwanz mit kleiner Rückenflosse, hinter der ein schief nach hinten gewendeter Stachel sich erhebt. Das Maul hat oben und unten ein plattes Pflaster von sechsseitigen Zähnen, die Wurzel derselben ist cannelirt gestreift, und die Zahnsubstanz

darauf von parallelen Medullarröhren durchzogen, die auf der Oberfläche deutliche Punkte erkennen lassen, besonders wenn sie abgerieben sind. Durch diesen innern Bau erinnern sie an Psammodonten. Unter sich waren die einzelnen Zähne durch feine Zackennähte auf's innigste verbunden. Der Engländer Hans Sloane hat bereits im 19ten Bande der Philosoph. Transact. die Zähne gekannt und richtig gedeutet. Später Parkinson und Blainville. Gegenwärtig macht man nach ihrer verschiedenen Form und Reihenstellung verschiedene Untergeschlechter, die alle lebend und in der Tertiärzeit vorkommen.

Aetobatis Müll. hat nur eine Reihe langer querstehender im Unterkiefer etwas stärker nach vorn gebogener Zähne, die Zahnsubstanz in der Mitte am dicksten, an den Rändern aber dünn, zum Zeichen, dass sich hier keine Nebenzähne mehr anlegen. Die einzelnen Zähne unter sich durch eine markirte wellig zackige Naht verbunden. Sie leben in warmen Meeren. Im untern Tertiärgebirge am Kressenberge (Ober-Bayern) habe ich nebenstehendes Zahnpflaster des *Aet. giganteus* (cfr. Myl. pressidens Myr. Palaeontogr. I tab. 20 fig. 5) gefunden mit 10 Zähnen etwa von 4½" Gesammtlänge; die einzelnen Zähne in der Quere etwa 2½" sind vorn schwach convex, nehmen von vorn nach hinten in der Länge (im Sinne des Thieres gesprochen) etwas zu. Vordere Ecken zierlich ausgeschweift. Der Habitus stimmt mit dem *Aet. sulcatus* Ag. (Rech. III tab. 46 fig. 5) gut, ist aber grösser, die Zähne weniger convex. Auch aus dem Londonthon von Sheppy beschreibt Agassiz ähnliche. Hr. Schafhäutl (Süd-Bayr. Leth. geognost. LXIII. 10) zählt ihn schon zum *Myliobatis*. Dann würde er dem noch ansehnlich grössern *Myl. micropleurus* Gervais (Zool. et Paléont. tab. 80 fig. 4) aus der Molasse von Maraval (Hérault) mit 13 Zähnen von 0,086 m Breite und 0,147 m Länge gleichen. *Myl. angustidens* Sismonda (Memorie Acc. Turino 1849 X. 52) aus dem Jungtertiärsande von Astigiana ist ebenfalls 0,144 m lang, zählt aber 22 Zähne. Im mittlern Tertiärgebirge von Flonheim kommen Zähne Tab. 23 Fig. 1 vor, die wegen ihrer Dünne an den Enden wohl auch hierhin gehören. *Aet. arcuatus* Tab. 23 Fig. 2. 3 Ag. (Rech. III. 327) aus der Molasse der Schweiz, Oberschwaben etc. zeichnet sich durch seine ausserordentliche Krümmung aus, daher steht auch die Wurzel zur Zahnsubstanz äusserst schief. Auf der concaven Seite der Wurzel erheben sich sehr regelmässige Längsleisten, die mit Leisten auf der convexen zwar correspondiren, wo sie aber weniger deutlich hervortreten.



Fig. 87.
Aet. giganteus. Kressenberg.

Myliobatis hat sieben Reihen Zähne, davon ist die mittlere zwar am längsten, aber im Verhältniss viel schmaler, als bei vorigen. Die drei Reihen jederseits haben nur ziemlich reguläre Sechsecke. Die Zahnsubstanz

der grossen aussen kantig und dick, weil sich hier zwei Zähne anlegen. Aus dem Londonthon hat bereits PARKINSON (Organ. Rem. III tab. 19 fig. 16. 17) Kieferplatten abgebildet, auch im Leithagebirge bei Wien und andern Orten sind sie vorgekommen, wahrscheinlich gehören einzelne Zähne der Molasse dahin. *Myl. toliapicus* Tab. 23 Fig. 4 AG. (Rech. III. 331 tab. 47 fig. 15) aus dem Londonthon von Sheppy soll bereits nur wenig von *Raja aquila* des Mittelmeeres verschieden sein. Man hat allein von diesem Untergeschlecht über zwanzig verschiedene Species zum Theil aus den unbedeutendsten Bruchstücken gemacht.

Zygobatis hat auch sieben Reihen, allein diese nehmen von der Mitte nach aussen allmählig an Breite ab. Sie leben noch an der brasilianischen Küste. AGASSIZ nennt die Zähne der Molasse *Z. Studeri*, aber gewiss gehören nicht alle dahin. Da sie uns in Oberschwaben bei Baltringen, Pfullendorf etc. oft zu Händen kommen, und ihre schwarzen Zähne zu den gewöhnlichsten Erfunden gehören, so habe ich Tab. 23 Fig. 5—11 einige auffallende Modificationen abgebildet: Fig. 5 von drei Seiten, oben o, vorn v, unten u abgebildet, könnte man vorzugsweise *Studeri* heissen, er gehört schon zu den grossen, ist aber nicht so hoch wie Fig. 6, an dem die Wurzelmasse nur einen unbedeutenden Anhang bildet. Das kürzere Sechseck Fig. 7 ist dagegen wieder auffallend dünn, wie die Seitenansicht s zeigt, während das kleinste Sechseck Fig. 8 wieder zu den dicken gehört. Nur bei sehr grossem Material wird man im Stande sein, gewisse Trennungen in den Formen zu machen. *Z. angustus* Fig. 9 könnte man die schmalsten ziemlich hohen nennen, während der charakteristische *Z. sculptus* Fig. 10 sich sofort an seinen markirten Furchen zu erkennen gibt, und bei *Z. stragulus* Fig. 11 die Kaufläche oben o sattelförmig gekrümmt ist, wie der Querschnitt q zeigt, hinten h wird die tiefgefurchte Wurzel durch eine markirte Rippe von der niedrigen Krone getrennt, und unten u laufen die Wurzelrippen in einem schmalen Joche zusammen.

Rhinoptera endlich hat lauter kurze hexagonale Zähne. Sie kommen höchst wahrscheinlich auch fossil vor, allein wenn man nicht ganze Maulpflaster hat, so lässt sich die Sache nicht entscheiden.

Fossile Stacheln von den Stachel- (*Trigon pastinaca*) und Adlerrochen (*Myliobatis*) kommen ebenfalls vor. Diese Trygonen und Myliobaten sind fast die einzigen unter den Rochen, welche grosse Stacheln auf dem Rücken des Schwanzes hinter der Rückenflosse tragen, allein man kann die beiden Gruppen nicht sicher von einander unterscheiden. Da indess die querelliptischen mit einem Querwulste versehenen Zähne der Trygonen fossil selten vorkommen, so schreibt AGASSIZ die Stacheln den Myliobaten zu, welche auch in unserer schwäbischen Molasse nicht fehlen. Sie sind niedergedrückt, an den Seiten kantig und sägeförmig mit Zähnen versehen, dadurch unterscheiden sie sich leicht von den Flossenstacheln der Squaliden. Tab. 23 Fig. 12 habe ich *Myliobatis acutus* AG. (Rech. III. 331 tab. 45 fig. 14) aus dem Londonthon von Sheppy kopirt. Schon FAUJAS (Ann. du Muséum pag. 380 tom. 14 tab. 24 fig. 1—3) bildete einen 7" langen, ³/₄" breiten mit

gekerbten Zähnen aus den mittlern tertiären Mergeln von Aiguemortes (Hérault) vortrefflich ab, AGASSIZ hat ihn (Rech. III pag. 67) aus Versehen *Ptychacanthus Faujasii* genannt, welcher Name gegen *Aulacanthus* umgetauscht wurde. Um nur die Mannigfaltigkeit nachzuweisen, habe ich dreierlei Bruchstücke Tab. 23 Fig. 13—15 aus unserer oberschwäbischen Molasse abgebildet, bei allen ist die Oberseite flach und mit Sculpturen versehen, während die untere sich glatt und schmal herauswölbt, die seitliche Stellung der freilich meist verstümmelten Zähne unterscheidet sie von Ichthyodorulithen: das kleine Stück Fig. 13 hat auf dem Rücken vier Rippen, und jedenfalls noch grosse Aehnlichkeit mit *Myliobatis toliapicus* AG. (Rech. III tab. 45 fig. 22), namentlich das grössere Stück Fig. 15, woran unten noch das abgeriebene Wurzelende sich erhalten hat, während die Unterseite u glatt und wulstig hervorsteht, wie der Querschnitt q zeigt. Die feiner gestreiften Fig. 14 würden dagegen mehr an *M. lateralis* AG. (Rech. III. 331 tab. 45 fig. 24. 25) erinnern, die freilich aus dem englischen Londonthon stammen. Wollte man blos nach den Stacheln urtheilen, so könnte man den *Pleuracanthus laevissimus* Tab. 23 Fig. 20 AG. (Rech. III tab. 45 fig. 4—6) aus dem Kohlengebirge von Dudley hierhin zählen; denn ob er gleich ein wenig dicker ist als die übrigen, so hat er doch die Zähne ganz seitlich. DAVIS (Quart. Journ. XXXVI. 321) führt aus den grossen Kohlenfeldern von England und Schottland eine ganze Reihe von Stacheln an, welche nach ihrem Vorkommen zu den herrlichen Zähnen von *Diplodus* pag. 277 gehören sollen. AGASSIZ (Rech. III. 330 tab. 45 fig. 7—9) hatte schon frühzeitig einen spannenlangen Stachel aus dem Kohlengebirge von Manchester unter *Orthacanthus cylindricus* Tab. 23 Fig. 17 zu den Rochen gestellt. Wie die Zähne z, die Hinterseite h und der Querschnitt q der ansehnlichen Stacheln zeigen, so könnte man sie leicht noch mit Ichthyodorulithen verwechseln, als aber GOLDFUSS von Ruppersdorf einen vollständigen *Orth. Dechenii* bekam, der einen ganz ähnlichen Stachel im Nacken hatte, so konnte er nicht zu den Rochen gehören. Sie werden daher mit *Pleuracanthus* vorläufig vereinigt. Einige Stacheln darunter sehen allerdings sehr Rochenähnlich, wie der kleine *Pl. pulchellus* Tab. 23 Fig. 16 DAVIS (l. c. tab. 12 fig. 2) aus der Cannelkohle von Tingley, dessen seitliche Zähne x, mit der Loupe betrachtet, Rosendornen gleichen. Die Mannigfaltigkeit leuchtet aus den Querschnitten Tab. 23 Fig. 18—20 hervor: *Pl. tenuis* Fig. 18 DAVIS (l. c. 327) aus der Kohle von Clifton bei Halifax hat einen oblongen Querschnitt mit diametral gegenüberliegenden Stacheln; bei *Pl. alatus* Fig. 19 DAVIS (l. c. 329) von Tingley biegen sich die stumpfen Stacheln schon über den Unterrand hinweg; an *Pl. laevissimus* Fig. 20 AG. (Rech. III. 66 tab. 45 fig. 5) aus dem Kohlengebirge von Dudley bilden die spitzen Stacheln gekrümmte Haken; die Aushöhlung auf der Unterseite zeigt dass der Querschnitt tief unten genommen ist, wo sich plötzlich eine Rinne einstellt.

Trygon nannte ADANSON *Raja Pastinaca*, der hinten wie mit einem gezahnten Dolche endet, über den nur ein peitschenförmiger Schwanz noch

hinausgeht. Die Flossen laufen vor dem Kopfe zusammen. Es ist der Stechroche der Deutschen, welcher sich in allen Meeren, namentlich auch bei Helgoland aufhält. Aelian, Plinius, Oppian machen davon eine furchtbare Beschreibung, der Gift des Stachels sollte selbst Felsen verzehren. Mag das auch übertrieben sein, so kann er doch damit sich tüchtig vertheidigen, und seine Beute arg verwunden. In den Kalkschiefern des Monte Bolca, am Südabhange der Alpen nördlich Verona, finden sich zwei solcher Trygonspecies mit gesägtem Stachel, die schon Volta in seiner Ittiolitologia Veronese als *Raja* gedeutet hat, die aber nach Agassiz ausgestorbenen Species angehören: *Tr. vulgaris* Bl. (*Tr. Gazzollae* Ag.), Zähne körnig, Körper eiförmig rund, sehr langer Schwanz; *Tr. crassicaudatus* Bl. (*oblongus* Ag.) 15‴ lang, 16″ breit, Schwanzwurzel dick (Blainville, Verst. Fische pag. 84).

Rochen ohne Stacheln, Rajiden hat man mehrere ganz gefunden. Einer der schönsten ist

Cyclobatis oligodactylus Egerton (Quart. Journ. 1845 I pag. 225 tab. 5) aus den Kalkschiefern vom Libanon, die so grosse Aehnlichkeit mit denen vom Bolca haben. Das 3½″ lange Thier ist rings wie die Torpedoarten in Flossen eingehüllt, an dem grossen innern dicken Strahl der Bauchflosse, den nur die Männchen haben, kann man noch das männliche Geschlecht erkennen. Am Monte Bolca kommt ein nackter Zitterroche vor, der alle vorzüglich im Mittelmeer lebenden an Grösse übertrifft, den daher Blainville *Narcobatus giganteus* nennt. Es ist entschieden einer der elektrischen Zitterrochen (*Torpedo*).

Asterodermus platypterus Ag. (Rech. III tab. 44 fig. 2—6) ein kleiner etwa ½′ langer Roche aus den Kalkschiefern von Solnhofen soll dem Geschlecht *Raja* ausserordentlich nahe stehen. Nach dem vortrefflichen Kehlheimer Exemplar (Palaeontogr. VII tab. 1 fig. 1) ist die Schnauzenspitze lang gezogen wie beim Hairochen. Brustflosse mit dem Kopfe verwachsen. Auf dem Schwanze zwei ganz kleine Dornen. Rippenartige Eindrücke neben den Beckenwirbeln. Haut mit kleinen Sternpflastern beschuppt, Wirbelkörper etwas länglich und den Squaliden ähnlicher als den Rochen. Darf nicht mit *Squatina* pag. 282 verwechselt werden. *Spathobatis bugesiacus* Thiollière von Cirin wird 0,600 m lang, und scheint nach Wagner (Münch. Akad. IX. 312) kaum von lebenden Hairochen (*Rhinobatus*) verschieden. Bei Solnhofen ward der *Spath. mirabilis* 4½ Fuss lang. Es scheint die Flosse von *Euryarthra Münsteri* Ag. (Rech. III. 382) dahin zu gehören. *Belemnobatis* ist nur aus dem Bugay bekannt. Trotz aller Aehnlichkeit der jurassischen Rochen mit lebenden sind doch bei den fossilen die „Brustflossenstrahlen nicht halb so oft gegliedert, die Wirbelsäule ist gleich vom Anfange an in Wirbelkörper getheilt, und um den Bauchgürtel lagern 10 bis 12 Paare langer Rippen“. Sogar aus dem Lias von Lyme wird von Agassiz (Rech. III tab. 44 fig. 1) das Fragment einer Brustflosse *Cyclarthrus macropterus* genannt. Auch der Sägefisch (*Pristis*) liefert Stücke von der merkwürdig verlängerten auf beiden Seiten gezähnten Schnauze im Londonthon (Ag., l. c. tab. 41). Von den eigenthümlichen vorn convexen und hinten ge-

furchten Zähnen des lebenden *Pristis antiquorum* findet sich sogar schon etwas in der Molasse bei Baltringen. Riley's

Squaloraja polyspondyla Tab. 23 Fig. 21 Ag. (Rech. III. 379 tab. 42. 43) aus dem untern Lias von Lyme nannte Agassiz später nochmals *Spinacorhinus*. Sein Kopf verlängert sich analog dem des Sägefisches, namentlich wie bei dem neuholländischen *Pristiophorus* vorn in einen langen mit Dornen besetzten Spiess, der aus zwei Stücken besteht, einem untern längern und einem obern kürzern. Anfangs hielt man diese für Kiefer, allein das Maul liegt quer dahinter. Wir zählen mehr als 250 ganz kurze runde Wirbel, und in der Haut lagen sternförmig gestrahlte kleine Platten. Das schönste Exemplar wird in dem Bristol Institut aufbewahrt (Jahrb. 1874. 216).

Die Hautbedeckung der Rochen ist verschieden: einige sind glatt, wie Trygonen und Myliobaten, andere haben kleine Schmelzkörner, zwischen welchen grössere Schmelzstücke mit zahnartigen Dornen liegen, solche Dornen eines *Raja clavata* fanden sich im Crag von Norfolk und in andern Tertiärgebirgen. Die Platte, auf welcher sich der Dorn erhebt, ist rundlich.

6) Seekatzen. Chimärinen. *Holocephali.*

Es gibt eine arctische *Chimaera monstrosa* und antarctische Species *australis*. Skelet durchaus knorpelig, namentlich die Wirbelkörper in der Chorda noch nicht geschieden. Die Kiemen sind an ihrem Aussenrande frei, nur eine Kiemenspalte, aber noch ohne feste Kiemendeckel. Körper gestreckt wie bei Haifischen, Schwanz endigt hinten peitschenförmig. Von den zwei Rückenflossen hat die vordere vorn einen starken hinten gezähnten Flossenstachel. Besonderes Interesse gewährt der Zahnapparat: im Unterkiefer stehen nämlich blos zwei, und im Oberkiefer vier grosse Zähne. Bei der *Ch. australis* (*Callorhynchus*) sind die vordern Zwischenkieferzähne nur klein, die hintern grössern haben eine dreieckige Basis mit horizontalen und darauf einen Wulst von Zahnsubstanz mit vertikalen Medullarröhren. Basis und Wulst kommen zum Kauen. In der Medianebene stossen die Basen unmittelbar an einander Tab. 23 Fig. 27. Etwas anders sind die sechs Zahnplatten der nördlichen *Chimaera monstrosa:* ihre vordern Zwischenkieferzähne bestehen jeder aus fünf weissen härtern Stäben, die durch weichere Substanz mit einander parallel verwachsen sind, und senkrecht wie Schneidezähne herabstehen. Die übrigen vier Platten bilden ausgezeichnete Pflaster, welche ebenfalls von weissen härtern Strahlen der Länge nach durchzogen sind. Die weisse härtere Masse sieht schwammig porös aus, enthält scheinbar mehr Mineraltheile, und war zur Fossilisation geeigneter. „Männchen sind von den Weibchen durch eigenthümliche Stacheln auf der Stirn und neben den Bauchflossen unterschieden." Die grosse Verwandtschaft der fossilen Chimärinen mit den lebenden geht aus einem 6′ langen Exemplar des obern Weissen Jura der Umgegend von Solnhofen hervor, das Wagner (Abh. Münch. Akad. IX. 286) aus der Sammlung des Landarztes Häberlein als *Ch.* (*Ischyodon*) *Quenstedti* beschrieb: sein peitschenförmiger Schwanz ist

durch viele Hundert kleiner Wirbelringe angedeutet. Unter der Chagrinhaut liegt eine dicke steinmarkartige Masse, die statt der weichen Fleischtheile zurückgeblieben ist. Hinter dem Kopfe steht ein 11" langer glatter am Hinterrande gezahnter Flossenstachel. Merkwürdig sind die verknöcherten Wirbel, welche jedoch bei einer zweiten Species *Ch.* (*Ganodus*) *avita* Myr. (Palaeontogr. X. 95) von Eichstädt sich nicht finden, wodurch die Aehnlichkeit mit *Ch. monstrosa* sehr auffallend wird. Auch die Engländer haben mehrere solcher Chimären in ihren Formationen nachgewiesen, sie sämmtlich zu besondern Untergeschlechtern erhoben, die Agassiz aber für unwesentlich hält. Indess ist es schwer, selbst mit den Abbildungen vor den Augen den Beschreibungen zu folgen. Ein *Ischyodon Johnsonii* Ag. wird aus dem Lias von Charmouth aufgeführt. Die Oolithe von Stonesfield, Caen, der Kimmeridgethon der Shotoverhügel bei Oxford, die Kreide von Maidstone und der Londonthon von Sheppy haben Material geliefert. Besonders deutlich sind die Zähne vom *Edaphodon Bucklandi* und *leptognathus* aus dem tertiären Sande von Bagshot mit drei porösen Zahnwülsten auf den Zahnbasen. Ihnen steht *Elasmodus Hunteri* Egerton (Geol. Survey Dec. 6 tab. 1) sehr nahe; der Name soll auf den lamellösen Bau hinweisen. Ich will hier nur zwei aus Süddeutschland erwähnen, beide aus dem untern Braunen Jura:

Chimaera personati Tab. 23 Fig. 26 im Braunen Jura β des Heininger Waldes in Begleitung von *Pecten personatus*. Die Basis, obgleich ein wenig verbrochen, dürfte dennoch nicht wesentlich von der des rechten Oberkiefers der lebenden *australis* abweichen, die Medullarröhren liegen in ihr horizontal; darauf erhebt sich ein einfacher elliptischer Zahnwulst, in welchem die Medullarröhren senkrecht stehen, wie die Punkte der Kaufläche k beweisen, und der ein schmelzartiges Ansehen hat, während die Basis mehr Knochen gleicht. Fasst man die Punkte näher in's Auge (x vergrössert), so haben sie in der Mitte eine dunkele Stelle, um welche ein weisslicher Kreis steht. Die dunkele Stelle möchte wohl noch ihre Färbung organischer Substanz verdanken. Die Zähne sind hoch, wie die Seitenansicht s zeigt, und sehr verschieden von

Chimaera Aalensis Tab. 23 Fig. 22—24. Von dieser finden sich nur Steinkerne in den Erzkugeln des Braunen Jura β von Aalen. Die Basis ist gewöhnlich ganz zerstört, doch sind ihre horizontalen Medullarröhrchen mit Stein ausgefüllt, indess fällt ein grosser Theil derselben beim Herausschlagen aus einander, so dass ihr Umriss nur aus dem Abdruck beurtheilt werden kann. Die dicksten Hauptröhren folgen alle der Längsrichtung des Zahnes, sie verzweigen sich öfter und sind durch feinere Nebenröhrchen unter einander verbunden. Auf der Kaufläche und auch zwischen den Röhrchen liegt eine weisse Substanz von kohlensaurem Kalk, ganz durchzogen von hohlen Kanälchen: dies war ohne Zweifel die festere Zahnplatte. Man sieht sie niemals von ihrer Kaufläche, denn diese klebt stets fest auf dem Gestein, sondern von der entgegengesetzten Seite. Ich besitze übrigens noch nicht Material genug, um alle richtig zu deuten: Fig. 22 hat einen Zahnwulst, oben aber noch Kerben am Rande, seine Form

erinnert wohl an *personati*; Fig. 24 hat auf der Kaufläche zwei Zahnwülste, einen breiten und einen schmalen, nach innen sind aber noch zwei schmale Streifen angedeutet, einer aussen am Rande und der andere unterhalb des breiten Zahnwulstes, die mitten in der weichern Substanz der Zahnbasis gelegen haben müssen, denn sie sind von den mit Stein ausgefüllten Medullarröhrchen umgeben. Es kommen von diesem Zahne linke und rechte vor. Andere haben drei weisse Zahnwulststreifen, die der Länge nach die Substanz der Zahnbasis durchziehen. Gerade dieses Streifige hat ausserordentliche Aehnlichkeit mit der nördlichen *Chimaera monstrosa*. *Ch. bifurcati* Fig. 25 stammt aus den Bifurcatenoolithen des Braunen Jura δ vom Hohenzollern, die horizontalen Röhren gleichen Blättern.

Ch. (*Ischyodon*) *Schübleri* Jura Tab. 96 Fig. 39 gehört unserm Weissen Jura an. Ihre Grösse und Form erinnert an die hannoverischen Erfunde (Palaeontogr. VII. 14). Im Weissen Jura ζ von Nusplingen liegen ansehnliche Körpertheile, woran sich besonders die Kiefer durch ausserordentliche Stärke auszeichnen, die von vorn gesehen Fig. 28 einem gespaltenen Schnabel gleichen, was ihre Bestimmung sehr erleichtert. Die Flossenstacheln st sind stark hohl, daher zusammengedrückt, glatt und in der obern Hälfte zierlich gezähnt.

Bei Aalen kommt ein Flossenstachel vor, sein gerades $2^2/_3$ " langes Oberende hat hinten zwei weit getrennte Reihen Zähne, und ist trotz der Länge am untern abgebrochenen Ende noch nicht 2 ‴ hoch, in der Richtung von vorn nach hinten gemessen. Vielleicht sind das die zugehörigen Flossenstacheln, welche ich daher längst in unserer akademischen Sammlung als *Chimaeracantha Aalensis* Jura Tab. 47 Fig. 19 niederlegte. Ein sonderbares Problematicum aus dem gelben Sandsteine β im Heininger Walde bei Boll erwähnte ich ausführlich im Jura 1858, pag. 364, es ist nichts als ein 163 mm langer und 68 mm breiter Abdruck mit einem glatt erhabenen Centrum und gerippten Flügeln, die E. Bessels (Württ. Jahresh. 1869. 152 Tab. 3) für Selachier-Eier erklären möchte, welche wegen ihres Vorkommens zur *Chimaera* gehören könnten.

Psammodonten Ag. (ψάμμος Sand)

der ältern Gebirge schliessen sich scheinbar keiner Fischgruppe näher an, als den Chimärinen. Wie bei diesen haben wir eine Zahnsubstanz ohne Schmelzschicht, weshalb die Medullarröhrchen in sehr deutlichen Punkten unmittelbar in senkrechter Richtung zur Oberfläche treten. Der mehr knochenartige Basaltheil mit horizontalen häufig in einander mündenden Medullarröhren verwittert leichter, fehlt daher gewöhnlich ganz. Alle haben aber eine ausgezeichnete pflasterartige Form, was anzudeuten scheint, dass nicht viele solcher in den Kiefern standen.

Psammodus Ag. eine einfache auf der Oberfläche ebene Zahnplatte mit feinen gedrängten Punkten. Die Zahnbasis fehlt fast immer, auch die Platten (Zahnwülste) sind nur selten ganz, sondern am Rande immer ver-

brochen, man sieht an solchen Rändern deutlich, dass die Punkte die Ausgänge der Medullarröhren sind, obgleich OWEN das nicht anerkennen will. *Ps. porosus* Tab. 23 Fig. 29 AG. (Rech. III tab. 13) aus dem Kohlenkalk von Bristol die Hauptspecies. Merkwürdigerweise findet man ganz gleiche Platten in der Lettenkohle, allein das sind Bruchstücke von *Ceratodus*, aber so regelmässig abgerieben, dass man sich nicht genug vor Täuschung wahren kann. Im Allgemeinen wird man immer Bruchränder haben, wenn man daran die Medullarröhren hinaufziehen sieht.

Helodus AG. (ἧλος Buckel), ganz wie *Psammodus*, aber die Mitte des Zahnes erhebt sich zu einem glatten Höcker. Sie gehören ebenfalls dem Kohlenkalkstein an, und die Trennung scheint ziemlich widernatürlich. Da man es fast immer nur mit Stücken der Zähne zu thun hat, so ist die Frage, ob sie überhaupt nur specifisch von gewissen Psammodusarten verschieden sind. Als Muster kann man *H. turgidus* Tab. 23 Fig. 34 AG. (Rech. III. 106 tab. 15 fig. 4) aus dem Bergkalk von Bristol nehmen.

Orodus AG. (ὄρος Hügel), wie *Helodus*, aber noch mit strahlenden Falten, sieht daher manchen Acrodusarten entfernt ähnlich, nur fehlt die Schmelzlage. *Or. ramosus* AG. (Rech. III tab. 11 fig. 5—9) aus dem Kohlenkalkstein von Bristol wird 3½ Zoll lang, kleiner ist *Or. cinctus* Tab. 23 Fig. 33 AG. (l. c. fig. 1). *Chomatodus linearis* Tab. 23 Fig. 30 AG. (Rech. III. 108 tab. 12 fig. 5—13) zeichnet sich durch seine blättrige Basis aus, und bildet dadurch einen Uebergang zum *Petalodus* OWEN (Odontogr. 61). Gefingert ist die Krone vom *Dactylodus concavus* Tab. 23 Fig. 31 TRAUTSCHOLD (Nouv. Mém. Mosc. 1874 XIII. 18) aus dem obern Bergkalke von Miatschkowa, während umgekehrt bei *Polyrhizodus* M'COY (Ann. Mag. Nat. Hist. 2 ser. 1848 II. 125) die Wurzel sich ähnlich zerschlägt. Gar eigenthümlich ist *Campodus Agassizianus* Tab. 23 Fig. 32 DE KONINCK (Descript. an. foss. Belg. 688) aus dem Alaunschiefer von Chokier, wo auf der gekrümmten Krone sich zahlreiche Acrodusähnliche Schmelzbuckel erheben.

Cochliodus AG. (κοχλίον Schnecke), weil die Zähne etwas gekrümmt sind, und durch eine oder zwei Furchen sich in mehrere flache Falten schlagen. Ebenfalls im Kohlenkalkstein. Zu Tynare Grafschaft Armagh (Irland) hat sich der Abdruck zweier zusammengehöriger Kieferäste gefunden, aus welchen hervorzugehen scheint, dass vier Zähne in einer Kieferreihe hinter einander standen. Man kennt nur eine Hauptspecies *C. contortus* AG. (Rech. III tab. 19 fig. 14). Sie gehören alle dem Kohlengebirge, während nach MILLER *Ctenodus* aus dem Oldred das Zahnsystem des *Dipterus* bilden soll. Gerade bei solchen Dingen, die meist keine rechte Sicherheit zulassen, ist die Namengebung am geschäftigsten.

Ceratodontia.

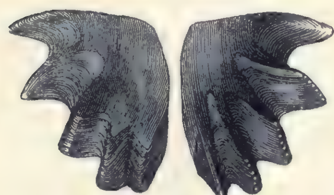
AGASSIZ (Rech. sur les poiss. foss. 1833—43 III pag. 129) stellte dieses merkwürdige Geschlecht nach den Zähnen auf, deren schwarze Krone sich in hornförmigen (κέρας) Falten erhebt. Lange wusste man sie nicht zu deuten,

doch wiesen die Medullarröhren auf Psammodonten hin. Da entdeckte Natterer 1837 in den Morästen des Amazonenstroms einen sonderbaren Aalförmigen Fisch *Lepidosiren paradoxa*, der durch Lungen und Kiemen zugleich athmen konnte, und dessen Nasenlöcher mit der Mundhöhle communicirten, wornach ihnen J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1844) den Familiennamen *Dipnoi* pag. 253 Doppelathmer ertheilte. Aber erst bei der Beschreibung des *Protopterus annectens* machte Owen (Transact. Linn. Soc. 1840 XVIII. 2 pag. 331) auf die Aehnlichkeit der Zähne mit *Chimaera*, *Cochliodus* und *Ceratodus* aufmerksam, namentlich stimmten „die zackigen Zahnplatten" mit letzterm (Krauss, Württ. Jahresh. 1864. 131). Als nun vollends Krefft (Proc. of the zoolog. Society of London 1870. 221) den grossschuppigen amphicercen „*Barramunda*" von Queensland, welchen die Ansiedler in Südaustralien wegen seines wohlschmeckenden Fleisches Dawson-Salm nannten, von Forster bekam, zeigten dessen sechszackige Zähne Tab. 23 Fig. 36 mit unsern fossilen so grosse Aehnlichkeit, dass er ihn geradezu *Ceratodus Forsteri* hiess. Dieser sonderbare Knorpelfisch, welcher 3—6′ lang werden soll, athmet ebenfalls durch Lungen und Kiemen zugleich, gehört also auch zu den *Dipnoi*, die Dr. Günther (Archiv für Naturg. 1871. 344) zur Ordnung der Ganoiden stellt. Sie nähren sich von abgefallenen Myrthenblättern. So auffallend es nun auch für einen Petrefaktologen sein muss, dass ein so altes Geschlecht sich bis in die heutige Zeit unverändert erhalten habe, wurde doch in dem Hauptsandstein der Lettenkohle von Würzburg der grösste Theil eines Skeletes gefunden, das Prof. Leydig für *Ceratodus* hält, was mit der Beschreibung von Günther (Philosoph. Transact. 1871 Vol. 161 pag. 511) auffallend stimmen soll.

Lange war das Bonebed (Rhätische Formation) von Austcliff bei Bristol der berühmte Fundort dieser sonderbaren Zähne, welche Agassiz und später Miall (Palaeontogr. Soc. 1878 Vol. XXXII) monographisch beschrieben. Aber ganz besonders reich ist unsere schwäbische Lettenkohle bei Hoheneck unweit Ludwigsburg. Oldham (Mem. Geol. Survey of India 1859 I. 295) fand sie bei Malédi südlich Nagpur in Centralindien, und Marsh (Americ. Journ. 1878 XVI. 411) führt sie aus Nordamerika auf. Während früher man sie nur bis zum Buntensandstein hinab verfolgen konnte, erwähnt Fritsch einen *Ceratodus Barrandei* (Jahrb. 1875. 669) sogar aus der Gaskohle in Böhmen.

Der punktirte gewöhnlich dunkel gefärbte Zahnwulst löste sich leicht von der mehr knochenartigen Zahnbasis ab, und dieser Zahnwulst hat einen dreieckigen Umriss: die zwei geraden Ränder des Dreiecks schneiden sich innen unter stumpfem Winkel, unter ihnen tritt die knochenartige Zahnbasis in zwei Fortsätzen hinaus; in der dritten längsten Seite, die nach aussen gekehrt war, gehen die hohen Falten so hart an den Rand der Basis, dass von dieser nichts über die Falten hinausragt. Von den beiden Basalfortsätzen (Pterigo-palatbein) kehrte sich der kürzere nach vorn, er liegt unter der grössten Falte, man kann ihn daher Vorderrand v nennen; der grössere Fortsatz am Hinterrande h ging zum Kiefergelenk hin. Auf der Unterseite ist die Zahnbasis concav, und hat sich in allen Punkten frei abgelöst, sie sass in der Haut des Maules. Freilich verwitterte sie leichter, als der

dunkele Zahnwulst darauf, diesen findet man daher meistens für sich im Gestein. Daraus allein geht schon hervor, dass seine Substanz fester sein musste. Auch auf der Unterseite solcher abgefallener Zahnwülste sieht man dieselben nur etwas regellosern Punkte, als auf der Oberseite. Selbst der Glanz und die Farbe beider Seiten unterscheidet sich nicht wesentlich. Unter der Loupe zeigen sich die Punkte in der Mitte mit Bergmittel erfüllt, dann kommt ein dunkelgefärbter Kreis und endlich eine lichtere Linie. Da nun viele der Punkte im Quincunx stehen, so bilden die weissen Linien ein ziemlich regelmässiges Netz von sechsseitigen Maschen Tab. 23 Fig. 37, x in deren jeder ein Punkt (selten zwei) steht. An der innern und hintern Seite findet man blos concentrische schmelzartige Streifen und keine Punkte, die Knochenmasse hat dagegen mehr wellige Linien (y vergrössert). Die so hoch herausragenden Ränder kamen oft zum Kauen, wie man an den Abreibungsflächen sieht. Man findet stets linke und rechte, wie nebenstehendes zusammengestelltes Pärchen zeigt, sie standen also auf der einen oder andern Hälfte der Kiefer. Möglich, dass nur vier Zähne im ganzen Maule standen, dann würden die Zwischenkieferzähne fehlen. Die kleinen könnten wohl von jungen Individuen oder andern Species stammen. Jedenfalls haben nicht viele in einem Maulpflaster gestanden.


Fig. 88. C. Kaupii. Lettenkohle.

Ceratodus arenaceus Tab. 24 Fig. 3 des obern Buntensandsteins von Süldorf bei Magdeburg war lange der älteste unter den bekannten, sein Zahnwulst etwa 12 mm lang hat vier Falten, die Zahnbasis breitet sich weit aus. Leider sind die Ränder verbrochen.

Ceratodus Kaupii Tab. 23 Fig. 37 Ag. (Rech. III. 131 tab. 18 fig. 3. 4) aus der Lettenkohle von Hoheneck bei Ludwigsburg, Bibersfeld, im obern Hauptmuschelkalk von Thüringen etc. Flache Falten, man zählt bestimmt vier, die an Grösse der Reihe nach von vorn nach hinten abnehmen. Die fünfte hinten trennt sich von der vierten kaum los, und da die Zahnfläche hier am dünnsten ist, so verbrechen sie an dieser Stelle gar leicht. Es kommen übrigens Abänderungen vor, woran der fünfte Zacken sich vollständig entwickelte, besonders bei kleinen, wie oberes Pärchen darthut, deren Hörner etwas schmaler als bei den grossen sind. Man muss auch bei der Bestimmung nicht vergessen, dass Ober- und Unterkiefer an sich schon eine Verschiedenheit voraussetzen. *Cer. Guilielmi* Plien. (Beitr. Tab. 10 Fig. 7. 8) scheint von *Kaupii* nicht verschieden, auch *palmatus* (10. 9) und *Weissmanni* (11. 10) weichen wenigstens nicht wesentlich ab, und die Exemplare von *Kurrii* (10. 10 11.) sind so abgerieben, dass sie zur Bestimmung nicht genügen. Durch Abreibung entstehen häufig Platten, welche den Zähnen des *Psammodus* aus der Kohlenformation ausserordentlich gleichen: *Cer. heteromorphus* Ag. (Rech. III tab. 18 fig. 32—34) sind zum Theil solche abgeriebene Stücke. Aus dem Hauptmuschelkalke von der Saline Wilhelmsglück bei

Hall habe ich einen *Cer. cornutus* Tab. 23 Fig. 39, dessen Knochenbasis nur hinten einen Fortsatz hat, unten am Aussenrande dagegen ein markirtes Horn von Knochenmasse, wie der Name besagt.

Ceratodus serratus Ag. (Rech. III tab. 19 fig. 18) aus dem Keuper des Kanton Aargau ist länglicher, hat fünf Hauptfalten, die von vorn nach hinten an Grösse abnehmen, von der fünften hintersten scheidet sich noch eine sechste Nebenfalte ab. Der Zahnwulst nur $^5/_4$" lang. In der Lettenkohle von Bibersfeld kommen ganz ähnliche vor. Zwar von dem gleichen Typus, aber doch wohl ein wenig verschieden ist *Cer. runcinatus* Plien. (Beitr. Tab. 11 Fig. 8). Hier ist sogar zuweilen ausser den fünf Hauptfalten noch eine sechste Nebenfalte vorhanden. Die Oberfläche zwischen Innen- und Aussenrande hat Runzeln, worauf die Punkte unbestimmter liegen als bei *Kaupii*. Der Zahnwulst viel dicker und grösser, gegen 3" lang. Hoheneck und Neudietendorf in Thüringen (Beyrich, Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1850. 163). Bildet viele Spielarten.


Fig. 89. Cer. runcinatus.

Der Keuper hat noch eine ganze Reihe besonderer Formen, welche zu beweisen scheinen, dass es hauptsächlich Süsswasserthiere waren. Ich habe (Begleitworte der geognost. Specialkarte Württ. Atlasbl. Hall 1880 pag. 23 u. 26) schon längst zwei Species unterschieden: *Ceratodus margatus* Tab. 24 Fig. 1 aus der Muschelbank unter dem krystallisirten Sandsteine von Murrhardt hat vier hohe Zacken auf der Oberseite o, und zeichnet sich besonders durch die breite schön geschwungene Wurzel w aus, welche auf der Gegenseite sich tief ausmuldet, und zwischen den beiden vordern Zacken eine deutliche Leiste hat; *Cer. gypsatus* Tab. 24 Fig. 2 aus dem untern Gyps von Sanzenbach bei Bibersfeld hat dagegen wieder fünf markirte Falten, und die Wurzelmasse springt rechts nur wie ein horizontaler bauchiger Lappen hervor. In solchen Fällen hilft uns das Lager wesentlich bei der Bestimmung. So gelangen wir vom Muschelkalke durch den Keuper allmählig zu den

Ceratodonten der Grenzbreccie zwischen Keuper und Lias. Agassiz bildet daraus von Austcliff 11 Species ab, meist aber Fetzen oder doch an den Rändern stark abgeriebene Exemplare, deren bizarre Formen unbefangen für wahrhafte Umrisse genommen werden! Ihre Grösse steht der der Lettenkohle nicht nach. Schon Parkinson (Org. Rem. III tab. 18 fig. 1) hat sie aus Glocestershire erwähnt und für Schidkrötenreste gehalten. Ganz so, aber nur noch stärker abgerieben, findet man Stücke bei uns (Tübingen, Rosenfeld etc.), aus einem der vielen hat Plieninger (Beitr. Tab. 10 Fig. 14—16) einen *Psammodus porosus* gemacht! Die grössern habe ich im Jura pag. 34 unter *Cer. cloacinus* Tab. 23 Fig. 37 zusammengefasst, ihre Faltenkrone ist typisch schmaler als in der Lettenkohle. Verglichen mit *Kaupii* lässt

sich eine allgemeine Aehnlichkeit zwar nicht leugnen, aber einem Geübteren fallen sofort die Verschiedenheiten auf, wodurch er mit dem gleich gelagerten *Cer. polymorphus* Miall (Pal. Soc. XXXII. 28 tab. 2—4) von Austcliff an der Severn vollständig stimmt. Die kleinern kann man unter *Cer. parvus* Ag. (Rech. III tab. 20 fig. 1) zusammenfassen. Sie sind dem *serratus* sehr ähnlich, haben aber nur 5 Falten. Man könnte hier ein ganzes Dutzend sogenannter Species zusammenbringen. Um das zu beurtheilen, habe ich Tab. 24 Fig. 4—8 eine Reihe an den Rändern meist abgeriebene kleinere Exemplare hinzugefügt: Fig. 4 zeigt trotz seiner Kleinheit doch drei bestimmte Falten; Fig. 5 ist vierfaltig, aber für das obere Lager ungewöhnlich breit; desto schmaler Fig. 6, der fünf Falten gehabt haben könnte; bedeutend grösser, aber auffallend dünnplattig ist Fig. 7, der etwas abgerieben ward, aber doch nicht wesentlich an Form eingebüsst zu haben scheint; dicker und plumper erscheint Fig. 8 auf seiner Wurzel w. Es ist das aus der grossen Menge nur Einiges, was ich preisgebe, woran ich noch *Ceratodus heteromorphus* Tab. 24 Fig. 9—13 knüpfe. Agassiz (Rech. III. 136 tab. 18 fig. 32) bekam davon ein vierzackiges (*quadrifidus*) Zähnchen als *Psammodus Albertii* (Monogr. Trias pag. 90), was vielleicht auch aus unserm obern Bonebed stammt. Hr. Dr. Endlich (Bonebed Württ. Inaug.-Diss. 1870. 12 Tab. 1 Fig. 24—36) bildete eine ganze Reihe derselben ab: ihre Oberseite ist schwarz punktirt, wie ächte Ceratodonten; der längere Stiel, schwach gefurcht, hat einen charakteristischen parabolischen Umriss, woran man die kleinsten Stücke wieder erkennt; die Arme des Kreuzes sind ungleich, der rechte gewöhnlich kürzer als der linke, und am seltensten bekommt man auf der Unterseite den wohlerhaltenen Fortsatz, welcher sich meist durch eine gespaltene Bruchfläche Fig. 9. u (U vergrössert) verräth, oder, wenn er noch da ist (Fig. 11 i), hat er durch Abreibung gelitten. Auch bei den kleinsten Fig. 12 gibt er sich noch in der Seitenansicht s zu erkennen. Es ist gar nicht unmöglich, dass es Schneidezähne von den andern waren. Dass der seltene grosse von der Oberseite, welchen Endlich (l. c. Tab. 1 Fig. 32) von der untern abbildete, dazu gehöre, dafür birgt seine Form, die ein genaues Abbild der kleinen ist. Lokal mag man solchen variirenden Dingen Namen geben, wie auch Römer (Geol. Oberschw. Tab. 15 Fig. 6. 7) aus der Lissauer Kalkbreccie (Rhät) einen *Cer. Silesiacus* abbildete, aber von Sicherheit der Bestimmung kann dabei nicht die Rede sein.


Fig. 90. Cer. parvus.

Cer. Philippsii Ag. (Rech. III tab. 19 fig. 17) aus dem Oolith von Stonesfield mit fünf markirten Falten und 1/2″ lang, scheint der jüngste unter den bekannten.

Sargodon tomicus Tab. 23 Fig. 35. a—g. Aus der Grenzbreccie zwischen Keuper und Lias von Steinenbronn machte Plieninger (Jahreshefte 1847 pag. 165) mehrere Schneidezähne bekannt, die auch bei Täbingen, Tübingen, Rosenfeld etc. vorkommen. Sie gleichen von der Aussenseite vollkommen den Schneidezähnen der Kinder a b, und erinnern insofern an das Sparoidengeschlecht *Sargus:* aussen setzt nemlich ein schwarzer glän-

zender scheinbarer Schmelz scharf gegen die mattere Wurzelsubstanz ab, ebenso auf den Seiten, allein auf die Innenseite schlägt er sich nicht herum. Das kann also schon die Schmelzkrone eines Säugethieres nicht sein. So lange der Zahn noch nicht abgekaut ist, schweift sich die Schneide ein wenig aus, gerade wie bei *Sargus*, und in diesem Stadium kann man auch von der innern Textur nichts sehen; je mehr aber die Abkauung vorschreitet, desto undeutlicher wird die Ausschweifung, und auf der Kaufläche treten Punkte hervor, welche wie bei Psammodonten den Ausgang von Medullarröhrchen bezeichnen. Es kann demnach über den Fischcharakter kein Zweifel stattfinden: der schwarze scheinbare Schmelz ist durchlöcherte Zahnsubstanz wie bei *Ceratodus*. Wie die Sparoiden hinter den Schneidezähnen runde Pflasterzähne haben, so kommen auch mit unsern fossilen Schneidezähnen kleine Pflasterzähnchen c—g vor, die Plieninger (Beiträge Tab. 10 Fig. 23. 24) *Sphaerodus minimus* und *Psammodus orbicularis* genannt hat: Sphärodusartig sind allerdings die unabgekauten, namentlich mit einem ziemlich dicken glatten scheinbaren Schmelz überdeckt; bei der Abkauung aber, die gewöhnlich an 2—3 verschiedenen Enden beginnt, treten wieder ganz wie bei den Schneidezähnen die deutlichen Punkte hervor. Dies spricht sehr für die Zusammengehörigkeit beider. Die poröse Structur der Zähne nähert die Thiere entschieden den Psammodonten, wenigstens kennt man solchen Bau bei lebenden Sparoiden nicht. Nach Hrn. Gümbel (Geogn. Beschr. Alpengeb. 398) auch in den Kössener Schichten bei Kössen und Reit im Winkel.

Flossenstacheln. *Ichthyodorulithen.*

ἰχθύς Fisch, δόρυ Spiess.

Schon oben haben wir bei *Hybodus* pag. 274 und andern dieser merkwürdigen Organe Erwähnung gethan. Allein es kommen noch viele vereinzelt vor, die besondere Namen erhielten, weil man die zugehörigen Theile noch nicht kennt. Die Stacheln sind alle vollkommen symmetrisch, müssen daher in der Medianlinie gestanden haben. Chemisch enthalten sie, wie die Knochen der Knochenfische, viel mineralische Bestandtheile, und haben sich deshalb leicht erhalten. Ihrer Structur nach gleichen sie der Zahnsubstanz mit Medullarkanälen, von welchen die sehr feinen Kalkführenden Röhrchen ausgehen. Die Furche auf der Hinterseite, welche nach oben sich schliesst, vertritt die Stelle der Keimhöhle. Es sind also gewissermassen Hautzähne, welche einestheils zur Waffe, anderntheils zum Träger und Schutz der weichen Flossenhaut dienen. Sie bilden in dieser Hinsicht einen beweglichen Mast, wodurch das Segel (die Flosse) nach Belieben eingezogen und ausgespannt werden kann. Schon im Uebergangsgebirge findet man sie, und von hier aus fast in allen Formationen. Eine Zeitlang hat man sie für Stacheln von *Silurus* oder *Balistes* ausgegeben, allein bei aller übrigen Aehnlichkeit haben diese am Unterrande eine Gelenkfläche, womit sie an

das Knochenskelet gelenken, während die Knorpelfischstacheln unten stumpf ohne Gelenkfläche endigen, also frei in der Haut stecken. Wegen ihrer zahnartigen Stacheln am Hinterrande hat man sie auch wohl fälschlich für Kieferstücke gehalten. Unter den lebenden Knorpelfischen sind etwa folgende wegen ihrer Stacheln hervorzuheben: von den Haien der Dornhai *Squalus Acanthias* Linné, der *Acanthias* des Aristoteles und *Spinax* des Cuvier. Lebt im Atlantischen Ocean und wird nicht sonderlich gross, er hat vor jeder der beiden Rückenflossen einen kurzen, glatten, kräftigen Stachel; *Squalus centrina* Linné, *Centrina* Cuvier, im Mittelmeer, mitten in jeder der zwei Rückenflossen steckt ein Stachel, der nur oben mit der Spitze hervorsteht; *Cestracion* bei Neuholland und Südchina, ebenfalls mit zwei Rückenstacheln. Die Chimären haben dagegen nur einen Stachel an der vordern Rückenflosse. Von den Rochen zeichnen sich die Myliobaten, Trygonen und Cephalopteren durch einen Schwanzstachel aus, den man aber durch die starke Depression von den vorigen unterscheiden kann. *Cestracion* hat unter allen verhältnissmässig die grössten, und diesen nähern sich auch die fossilen am meisten. Ob die Stacheln der vordern oder hintern Rückenflosse angehören, lässt sich nicht sicher unterscheiden.

Onchus Murchisoni Tab. 24 Fig. 17 Ag. (Rech. III. 6 tab. 1 fig. 1. 2). Dick gestreifte auf der Hinterseite ungezähnte Flossenstacheln aus dem „upper Ludlow bonebed" des mittlern Uebergangsgebirges. Auch auf der Insel Oesel mit *O. curvatus* Pand., der 1½" lang spitz endigt. Feiner gestreift, aber bis zur Wurzel vollständig ist *O. tenuistriatus* Tab. 24 Fig. 18 Ag. (l. c. 1. 10). Es sind die ersten unter den deutlichen Fischresten, welche auf Erden auftreten. In England kommt damit die Chagrinhaut eines *Sphagodus* genannten Fisches vor, während die vermeintlichen Kieferreste von *Plectrodus mirabilis* Tab. 24 Fig. 14. 15 durch die Art ihrer Buckelung Krebsscheeren gleichen. Ein gestreifter kleiner *Homacanthus arcuatus* mit starken Zähnen liegt im Devon von Petersburg. Winzig sind die Zähnchen von *Thelodus parvidens* Tab. 24 Fig. 16 Ag. (Murchison Silur. Syst. II. 606 tab. 4 fig. 34), aber die viereckige Wurzel scheint doch auf ächte Zähne zu deuten.

Gyracanthus Ag. (Rech. III tab. 5) aus der Kohlenformation von Burdiehouse hat Querfurchen, welche auf der Vorderseite einen Winkel nach oben machen, während *Ptychacanthus* von dort nur ganz fein gestreift ist.

Oracanthus Ag. aus dem Bergkalk liefert die massivsten Formen, welche von der Seite dicken stumpfen mit Perlknoten besetzten Kegeln gleichen, wie der 4" breite *O. pustulosus* von Bristol oder *O. vetustus* Leidy (Journ. Acad. Philadelphia 1856 III. 161) von 6" Länge und 2½" Dicke aus dem Missouri Territory. Noch merkwürdiger ist *Edestus vorax* Leidy (l. c. tab. 15) aus dem Coalfield des Indian Territory. Das 6" lange und 3" dicke Stück ist durch krumme Linien quer getheilt, und hinten ragen 4 gekerbte Zähne zon 2" Länge und 1½" Breite heraus, ähnlich tertiären *Carcharias*. Daher hält sie Hr. Leidy für Haifischkiefer, Hr. Owen (Palaeontol. 124) jedoch für Flossenstacheln. Die wären freilich von ganz absonderlicher Art.

Ctenacanthus aus der Kohlenformation zeichnet sich durch seine Grösse aus. Die Längsstreifen sind gezähnt. *Ct. major* Ag. (Rech. III tab. 4) wird über 1½′ lang und 3″ breit. Wie reich das Kohlengebirge gerade an solchen stachelartigen Resten ist, zeigt neuerlich wieder Davis (Quart. Journ. geol. Soc. 1880 XXXVI. 56) in der Cannelkohle von Yorkshire.

Asteracanthus ornatissimus Ag. (Rech. III tab. 8) aus dem Kimmeridgethon der Shotover Hügel bei Oxford, Portland von Solothurn, Oolith ε von Schnaitheim zeichnen sich durch die Pracht ihres schmelzartigen Glanzes aus, zwischen den Längsstreifen stehen sternförmige Buckel, und hinten zwei Reihen Zähne. Sie gehören wahrscheinlich zu den dort lagernden Zähnen des *Strophodus reticulatus*. Auch der *Ast. lepidus* Dollfus (Protogaea gallica 1863 pag. 34) im Kimmeridgethon vom Cap la Hève kommt mit *Str. Normanianus* vor.

Myriacanthus aus dem Lias von Lyme ist gerade gestreckt, hat hinten drei Reihen Zähne, Hinterseite ohne Rinne, markirte schmelzglänzende Buckel. Gehört vielleicht eher Rochen als Haien an.


Fig. 91. Ast. ornatissimus. Schnaitheim.

Anhang.

Knorpelfische des Zechsteins. In dem bituminösen Kupferschiefer von Richelsdorf in Hessen kommen Fische mit Chagrinhaut und punktirten Pflasterzähnen vor. Die Zähne hat bereits Schlotheim (Petrefaktenk. pag. 39) als *Trilobites bituminosus* beschrieben und in den Nachträgen III Tab. 22 Fig. 9 abgebildet (Bronn's Jahrb. 1838 pag. 489) Auch Agassiz (Rech. III. tab. 22 fig. 23—25) heisst einzelne Zähne von Thalitter *Acrodus larva.* Aber erst Graf zu Münster gelangte in den Besitz des gehörigen Materials, um den Fischcharakter nachzuweisen. In den Beiträgen zur Petrefaktenkunde liefert er eine Reihe Abbildungen unter dem Namen *Janassa, Dictea, Wodnika, Byzenos, Radamas, Strophodus, Acrodus.* Wenn auch nicht alle verschiedene Geschlechter sein mögen, und das Meiste bis jetzt nur nach dürftigen Resten genannt ist, so zeigt es doch einen früher nicht vermutheten Reichthum.

Janassa Münster (Beitr. I Tab. 4 Fig. 1 und III Tab. 3 Fig. 5) kennt man nur nach ihren Pflasterzähnen. Es sind längliche sechsseitige Täfelchen, die Mittelreihe etwas grösser als die Nebenreihe, zusammen bildeten sie ein Pflaster, wie bei den Myliobaten. Nicht nur die Punkte auf der Zahnfläche, sondern auch die dabei liegenden Chagrinkörner der Haut zeigen den Knorpelfisch an. Die Hauptspecies muss daher wohl *J. bituminosa* Geinitz (Dyas pag. 24) heissen. *Dictea* Münster (Beitr. III Tab. 3 Fig. 1) scheint nicht wesentlich davon verschieden. Die Zähne werden mit runzeliger Oberfläche gezeichnet, und sollen eine etwas andere Lage haben. Körper und Flossen

mit feinkörnigem Chagrin bedeckt. Wegen dieser grossen Aehnlichkeit unterscheidet Münster (Beitr. V Tab. 15 Fig. 10—16) auch eine Species *Janassa Dictea.* Vielleicht steht auch das Geschlecht *Strophodus* Münster (Beitr. VI Tab. 1 Fig. 3) den beiden genannten näher, als dem *Strophodus* der jüngern Formationen. *Byzenos* Münster (Beitr. VI Tab. 1 Fig. 2) und *Radamas* Münster (Beitr. VI Tab. 14 Fig. 1) scheinen nur unbedeutende Fetzen von Chagrinhaut zu sein. Dagegen verdient

Wodnika Münster (Beitr. VI Tab. 1 Fig. 1) mehr Beachtung. Obgleich blos ein Bruchstück, so steckt doch noch vor der mit Chagrin überzogenen Rückenflosse ein gegen 2″ langer und 4‴ dicker Flossenstachel mit Längsstreifen auf der Vorderseite. Der Chagrin soll nicht aus Körnern, sondern aus kleinen gestreiften Schuppen bestehen, wie bei *Acanthodes.*

Knorpelfische aus dem Kohlengebirge gibt es mehrere: *Orthacanthus Dechenii* Goldf. (Beitr. vorw. Fauna 1847 Tab. 5 Fig. 9—11), *Xenacanthus* Beyrich (Berl. Monatsb. 1848. 24) aus dem rothen Kalkschiefer des Steinkohlensandsteins von Ruppersdorf bei Braunau auf der böhmisch-schlesischen Grenze, später auch bei Saarbrücken und zu Klein-Neundorf in Schlesien, wurde schon oben pag. 289 bei den Stacheln des *Pleuracanthus* erwähnt, mit welchem er übereinstimmen soll. Kner (Sitzb. Wien. Akad. 1867 Bd. 55 pag. 6) stellte sie zwischen Selachier und Malacopterygier, nach Agassiz prophetische Formen, und Verwandte der Siluroiden. Das Stück ist ohne Schwanz 15″, Maul quer mit dreispitzigen gestreiften Zähnen, *Triodus* Jordan (Jahrb. 1849. 843), auf dem Nacken ein gerader deprimirter und seitlich gezähnter Stachel im Fleisch, hinter dem keine Flosse gestanden zu haben scheint, die über der Bauchflosse gelegene Rückenflosse hat keinen Stachel. Eine grosse nicht mit dem Kopf verwachsene Brustflosse gibt ihm ein Squatinaartiges Ansehen. Merkwürdig ist in der Mitte des Körpers an der Stelle der Bauchflosse eine grosse Saugscheibe, die an den Seehasen *Cyclopterus lumpus* Geinitz (Dyas tab. 23) erinnert. Rippen, Flossenstrahlen und Chagrin vorhanden. Auf der Grenze zwischen Knorpelfischen und Ganoiden, aber den Haifischen näher, steht

Acanthodes Tab. 24 Fig. 19. 20 Ag. (*Holacanthodes* Beyr.). Aus den Thoneisensteingeoden der obern Steinkohlenformation von Lebach und Börschweiler bei Saarbrücken. Er kann gegen 3/4′ lang werden, und liegt meist sehr stark gekrümmt in den dortigen Thoneisensteingeoden, Krümmungen, wie sie bei Grätenfischen kaum vorkommen dürften. Ein feiner Chagrin (x vergrössert) in viereckigen Täfelchen bedeckt die Haut meist in schiefen Reihen. Diese Täfelchen sind auf der Rücken- und Bauchlinie so fein, dass man sie mit blossem Auge kaum unterscheiden kann, zu gleicher Zeit überziehen sie auch immer feiner werdend die Flossen, die daher häutig wie bei Haifischen sind. Der Schwanz wie bei Haifischen und ältern Ganoiden unsymmetrisch, doch findet man ihn selten; Bauchflossen scheinen zu fehlen (Agassiz gibt kleine an), dagegen steht vor den vier übrigen Flossen (Brust-, Rücken- und Afterflosse) ein starker Stachel. Die Stacheln

der Rücken- und Afterflosse stecken im Fleische und gelenken an keinen Knochen. Eine von diesen unpaaren Flossen b reicht nicht halb an den davorstehenden Flossenstachel hinauf, ist mit feinem Chagrin bedeckt, und zeigt nicht die Spur von Strahlung; hinter der andern finde ich nur ein häutiges Wesen, worin man weder Strahlung noch Chagrin erkennt. Die paarigen Brustflossen scheinen eine ausserordentliche Grösse erreicht zu haben, das erinnert an Rochen und Meerengel. Jeder Brustflossenstachel b r scheint unten an einen kurzen einseitig sich ausbreitenden Knochen des Schultergürtels Fig. 20 s zu gelenken. Diese Schulterknochen findet man bei allen leicht. Ausserdem findet man aber noch ein drittes Paar schlanker Knochen, welche wahrscheinlich vorn an der Maulspitze zusammengingen k k, gerade wie die Knorpel vor der Brustflosse beim Rochen. Die Flossen selbst waren ohne Zweifel auch mit Chagrin bedeckt, doch finde ich ihn nicht bei allen, bei einigen aber sehr deutlich. An der Wurzel der Brustflossen liegen dagegen markirte kurze Strahlen, die sich aber bald vollkommen in der Flossenhaut verlieren, kaum dass man noch einige Streifen wahrnimmt. Ueber den Umriss des Kopfes vermag ich mich gar nicht zu äussern, allein man erkennt daran zwei meist nahe an einander liegende Knochenringe, jeder aus fünf Stücken bestehend, sie bezeichnen die Stelle der Augen, denn für Spritz- oder Kiemenlöcher möchte ich sie nicht halten. Die merkwürdigsten aller Organe bilden endlich noch die höchst eigenthümlichen nach hinten geschlossenen langen Strahlenschleifen, deren Zahl und Form man gar nicht sicher bestimmen kann, die aber an allen Individuen überraschend hervortreten. Es sind höchst wahrscheinlich die Strahlen freier Kiemen; die einzelnen Blättchen (y vergrössert) sehen keilförmig aus, und zeigen sehr deutliche Längsstreifen, das dünnere Ende der Blätter scheint meist gegen das Innere der Schleife gekehrt. Es wäre nur zu wünschen, dass sich ihre Umrisse deutlicher verfolgen liessen. Auch kleine Pflasterzähne möchte ich vermuthen. Die Hauptspecies von Börschweiler nannte Agassiz (Rech. II. 20 tab. 1) *A. Bronnii*, sie kommt auch im englischen Steinkohlengebirge vor. *A. gracilis* Fig. 21 bei Klein-Neundorf unweit Löwenberg von F. Römer (Zeitschr. deutsch. Geol. Gesellsch. 1857 IX. 65) trefflich beschrieben scheint kaum verschieden. Es werden ihm kleine Bauchflossen gezeichnet, dem Augenringe aber nur 4 statt 5 Platten gegeben. Gar zierlich ist eine deutliche Seitenlinie (x vergrössert); Lütken (Om Ganoidernes 1869. 69) gibt sogar zwei an, allein davon liegt wohl eine auf der Gegenseite, die sich durch das dünne Getäfel der Schuppen beider Seiten durchdrückte. Egerton (Quart. Journ. geol. Soc. 1866 XXII. 468) bildete aus der Kohle von Longton in Yorkshire einen 5½" langen heterocercen *A. Wardi* ab mit sechs hinter einander liegenden Bögen von Kiemenstrahlen, die sich bei unsern Pfälzern leider nicht sicher zählen lassen. Agassiz hat in der Monographie der Fische des Oldred (Tab. D pag. 34) diesen merkwürdigen Fischtypus zu einer besondern Familie Acanthodier erhoben, und stellt dazu ausser *Acanthodes* mit weit nach hinten gelegener Rückenflosse die devonischen *Cheiracanthus*, deren Rückenflosse weiter vorsteht, und *Diplacanthus* mit zwei Rückenflossen,

die erste davon im Nacken. Nach Agassiz'schen Zeichnungen fehlen den Schwänzen auf der Rückenseite die Fulcra, statt dessen zeichnet er kurze Flossenstrahlen, was denselben vollends ein haifischartiges Ansehen gibt. An *Climatius* ist die Rückenfirste vorn mit grössern Schildern belegt. Nur *Cheirolepis* hat Fulcra an allen Flossen, und auf dem Rücken des Schwanzes, dennoch hält ihn Agassiz noch für einen Acanthodier, Pander für einen besondern Typus. Ganz ausserordentlich bewaffnet, sogar mit Hautstacheln zwischen den Flossen, sind *Parexus* und *Enthacanthus* von Forfarshire (Quart. Journ. 1864. 423). Mögen auch alle diese Fische (ausser *Cheirolepis*) den lebenden Haien sich nicht unmittelbar anschliessen, so stehen sie ihnen doch gewiss näher, als den folgenden Ganoiden. Auch Huxley (Jahrb. 1862. 376) scheint dieser Ansicht zu werden.

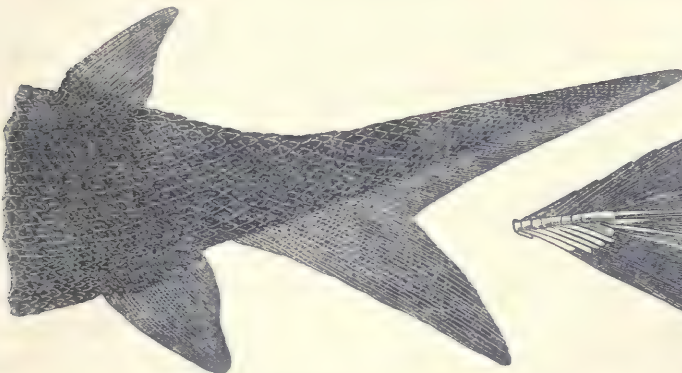
II. Eckschupper. *Ganoidei.*

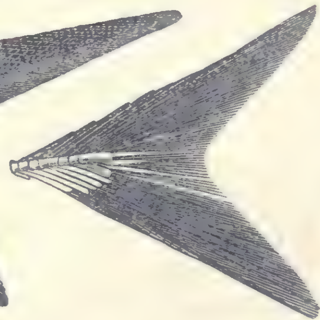
Wenn wir uns in den Mittelpunkt dieser merkwürdigen Fischordnung stellen, so gleichen die Hauptformen den abdominalen Weichflossern ausserordentlich: alle Flossenstrahlen sind gegliedert, die Bauchflossen stehen weit hinter den Brustflossen, und die Kiemen liegen frei unter den Kiemendeckeln. Allein durch ihre mit Schmelz bedeckten eckigen Schuppen weichen sie von den ihnen so ähnlich sehenden lebenden wesentlich ab. Diese oft stark glänzenden Schuppen bestehen aus zweierlei Theilen: a) einer untern dicken blättrigen Knochenschicht, die oben und vorn in verdünnten Vorsprüngen endigt, welche letztern von den angrenzenden Schuppen dachziegelförmig bedeckt werden; b) einer obern dünnen Schmelzlage, bestehend in Ganoin und Kosmin (κοσμειν schmücken; Williamson, Phil. Transact. 1849. 442). Ganoin ist structurlos, in den darunter liegenden Kosmin reichen dagegen noch Röhrchen. Der Schmelz zeigt auf der Innenseite markirte Anwachsstreifen, und bedeckt nur denjenigen Theil der Knochenschicht, welcher aussen frei liegt, und von seinem Glanze und eckigem Umrisse hat die Gruppe den Namen, obgleich Kölliker später nachwies, dass eine dünne „Ganoinlage" sich bei allen Fischen finde. Die Schuppen sind hinter dem Kopfe in der Mitte der Flanken am grössten, nehmen nach hinten eine verschiedene kleinere Form an, und stehen in ausgezeichneten Querreihen, die von oben vorn ein wenig schief nach unten hinten gehen. Auch der Kopf ist mit ausserordentlich dicken Platten bedeckt, denen aber der Glanz meist fehlt. Nimmt man die Platten und Schuppen weg, so treten die innern Schädelknochen und das Skelet heraus. Das Skelet steht aber mit der Entwicklung der Schuppen in einem merkwürdigen Gegensatz: je dicker und glänzender die Schuppen, desto knorpeliger das Skelet, man kann in diesem Falle trotz aller Bemühungen über den Bau des Skeletes sich kaum unterrichten, die Arbeiter nennen solche Schuppenfische; bei andern werden die Schuppen ausserordentlich dünn, und ihre etwaigen Formen nur mit der grössten Mühe erkennbar, dagegen hat sich das Skelet wie bei

Knochenfischen vortrefflich erhalten, und auf Kosten der Hautbedeckung mit Knochensubstanz verstärkt, man nennt sie gewöhnlich Grätenfische. In der Mitte von beiden stehen diejenigen, deren Wirbelkörper zerstört sind, an welchen aber die Gräten und Schuppen sich erkennen lassen, man könnte sie Mittelfische nennen. HECKEL in Wien (Sitzungsb. Math. Cl. Kais. Akad. Juli- und Octoberheft 1850) hat die Wirbel schärfer einzutheilen gesucht. Er ging von der Idee aus, dass „die Wirbelsäule der Fische seit ihrem Entstehen in den vorweltlichen Schöpfungsperioden bis zur tertiären Zeit ähnliche Phasen allmählig durchlief, wie man sie heute bei Fischen mit vollständig ossificirter Wirbelsäule während ihrer embryonischen Entwicklung in kürzester Zeit gewahr wird". Darnach scheinen die ältesten Fische bis zum Zechstein nur knöcherne Dornfortsätze auf einer nackten Rückensaite zu besitzen. Gleichsam Nacktwirbler, welchen die Halbwirbler folgten. Bei letztern ruhen die Dornfortsätze auf Bogen von Knochenschildern, welche die Chorda gabelförmig umfassen, so dass seitlich noch Durchbrüche bleiben. Die untere Gabel umfasst die obere. Endlich schliesst es sich bei den Ringwirblern zu wirklichen Ringen, die Wirbelsäule liegt da, aber hohl, wie bei *Thrissops micropodius* im Posidonienschiefer. Daher schlägt WAGNER für die ganze Klasse den Namen Hohlwirbler vor, und schliesst davon die Grätenfische aus. Nach der Bildung des Schwanzes zerfallen insonders die Schuppenfische in zwei merkwürdige Gruppen:


Fig. 92. Halbwirbler.

1) *Heterocerci* ungleichschwänzige, an welchen die Schuppen


Fig. 93. Heterocerci.


Fig. 94. Homocerci.

und mithin auch die knorpelige Wirbelsäule in die obere Spitze des Schwanzes hinausgehen, wie vorstehender *Palaeoniscus Duvernoy* aus der jungen Steinkohle von Münsterappel in der Pfalz. Alle ältern Ganoiden wenigstens bis zum Zechstein gehören dahin, sie stehen in dieser Beziehung den Haifischen näher, welche oft noch ähnliche Schwanzbildung haben.

2) *Homocerci* gleichschwänzige, hier treten beide Schwanzlappen mehr in's Gleichgewicht, an deren Wurzel die Wirbelsäule endigt, wie bei vor-

stehendem *Leptolepis Knorrii* von Solnhofen. Die jüngern Ganoiden, zum Theil schon die des Keupers, gehören dahin. Für die von Flossenstrahlen umwallte Schwanzspitze, namentlich bei Fischen des Oldred, schlug man den Namen *Diphycerci* oder *Amphicerci* pag. 260 vor. Merkwürdig genug zeigen gerade die niedrigsten unter den Fischen, die Cyclostomen, diese Schwanzbildung. Auch dem Wirbelsäulenende, das zuletzt verknöchert, hat Heckel grosse Aufmerksamkeit gewidmet. Es wird darnach eine besondere Abtheilung *Steguri* (Dachschwänze) von Ganoiden und Teleostiern abgezweigt, die das weiche ungegliederte Ende (Schwanzfaden) der Wirbelsäule unter einem dachförmigen Gerüste ganz eigenthümlicher Knochen bergen. Aber Kölliker (Ueber das Ende der Wirb. der Gan. u. Teleost. Jubiläumsschrift für die Univ. Basel 1860 pag. 19) zeigt, dass doch nur bei Ganoiden die nackte knorpelige Endröhre Chorda und Rückenmark zugleich enthalte; bei Teleostiern stecke nur Chordamasse darin. Selbst bei den eigentlichen Wirbelschwänzen mit vollständig verknöcherter Wirbelsäule bleibe am Ende noch ein ungegliederter griffelförmiger Knochen, Huxley's *Urostyle.*

Die Zähne liefern auch in dieser Ordnung wichtige Hilfsmittel: einigen scheinen sie zwar ganz zu fehlen, wenigstens kann man sie mit der grössten Mühe nicht entdecken; bei andern dagegen stehen sie in Stachel-, Kegel- oder Pflasterform hervor. Agassiz hat nach der Zahnstellung drei Gruppen unterschieden, die sich aber nicht recht festhalten lassen: 1) Lepidoiden, mit kleinen Stachelzähnen, die wie die Haare einer Bürste in mehreren Reihen stehen, und mit welchen stumpfere Pflasterzähne wechseln; 2) Sauroiden, zwischen den in Bürstenreihe gestellten Zähnen finden sich lange konische Hechelzähne, welche grossen Kiefern ein Saurierartiges Ansehen geben; 3) Pyknodonten, das ganze Maul ist mit Zähnen wie bei Rochen gepflastert, haben aber nicht den röhrigen Bau der Knorpelfischzähne. Sie finden sich häufig vereinzelt, und sind schon seit alter Zeit wegen ihrer seltsamen Formen berühmt.

Ausser Schuppen, Gräten und Zähnen haben sich nicht selten die feinsten Strahlen der Kiemen, die Kapseln der Augen und selbst Theile von Eingeweiden (Cololithen) zwischen den Rippen erhalten; der Koprolithen nicht zu gedenken. In gewissen Kopfplatten und in einer Reihe von Schuppen, die sich längs der Mitte der Flanken hinabzieht, kann man oft noch Lauf und Form der Schleimkanäle, welche die Oberfläche mit Schleim versahen, deutlich nachweisen; der Schleim trat an einzelnen Punkten durch halbmondförmige Löcher an die Oberfläche. J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1844 pag. 117) hebt noch unter den innern Kennzeichen Klappen und einen Muskelbeleg am Arterienstiele des Herzens hervor, eine eigenthümliche Nebenkieme und wie bei Haifischen eine Spiralklappe am Mastdarm, welche man bei *Macropoma* der Weissen Kreide noch aus den Koprolithen erschliessen kann. Zwar gibt es noch Zoologen (Kner, Sitzungsb. Wien. Akad. 1866 Bd. 54. 1 pag. 519), welche gegen die Ordnung allerlei Bedenken hegen, aber, wenn man sich in den Mittelpunkt stellt, so ist sie für Geologen mindestens praktisch. Eine vortreffliche Uebersicht mit idealen Bildern unterstützt danken wir Dr. Chr.

Lütken „om Ganoidernes Begrändsning og Inddeling“ (Vidensk. Meddel. naturhist. Forening i Kjobenhavn for 1868).

Die Verbreitung dieser merkwürdigen Fische beginnt im Oldred, das Kohlengebirge und der berühmte Mansfeldische Kupferschiefer ist eine lang bekannte reiche Quelle heterocercischer Formen. Die Trias liefert meist nur Bruchstücke, dies war wahrscheinlich die Uebergangszeit, in welcher sich die heterocercischen allmählig in die homocercischen umformten, denn vom Lias ab sind jene bereits verschwunden. Bis in die Glieder des obersten Jura und auch wohl der Wealdenbildung treten die Homocercen noch in geschlossenen Reihen hinein, dann aber vereinzeln sie sich, und gegenwärtig sind eigentlich nur zwei Geschlechter, welche durch die Dicke ihrer eckigen Schmelzschuppen schlagende Analogieen mit den alten darbieten: der langschnabelige *Lepidosteus*, Knochenhecht, *Esox osseus* (Bloch, Fische Tab. 390), mit convex-concaven Wirbelkörpern in den Flüssen Nordamerika's, und der mit zahlreichen Rückenflossen bedeckte *Polypterus* des Nil. Owen (Odontography 74) macht auch auf einen kleinen Fisch *Amia* aus den Flüssen Nord-Carolina's aufmerksam, welcher wegen seiner runden Schuppen bei *Clupea* stand, aber durch seine Zähne und durch Klappen im Arterienstiel sich den Grätenfischen unter den Ganoiden anzuschliessen scheint. Er wühlt sich während der trockenen Jahreszeit in Schlamm, seine Schwimmblase hat daher einen zellenartigen Bau, den selbst Cuvier mit den Lungen eines Reptils verglich.

Den eigentlichen Ganoiden schon ferner stehen die Störe, Gymnodonten, Sclerodermen und Lophiobranchen, aus denen Cuvier besondere Abtheilungen machte. Zu ihnen gesellen sich unter den fossilen eine Reihe zweifelhafter Formen, die neuerlich unter dem Namen *Placoganoidei* den eigentlichen *Ganoidei* (*Lepidoganoidei*) gegenübergestellt werden. Ich werde hier nicht zu ängstlich am System halten, sondern hauptsächlich das hervorheben, was dem Geologen am meisten in die Augen fällt.

1. Gleichschwänzige. *Homocerci.*

Man findet sie am schönsten in den Posidonienschiefern des Lias und in den Kalkplatten von Solnhofen. Durch den Glanz ihres Schmelzes zeichnen sich vor allem aus die

a) Schuppenfische. Meistens ist von ihnen nur wenig mehr als die Schuppen, Kopfplatten und Flossen erhalten. Die Schuppen beider Flanken liegen hart an einander gepresst, weil alle fleischigen und knorpeligen Theile vollkommen absorbirt sind. Fast alle gehören zur Gruppe der Lepidoiden, deren Typus in dem dickschuppigen *Lepidosteus* noch fortlebt.

Lepidotus Ag. Tab. 24 Fig. 23.

Hat im Allgemeinen Form und Flossenstellung der Cyprinoiden, nur steht die Rückenflosse weiter nach hinten. Brustflossen gross, Bauchflossen

am kleinsten, Afterflosse fängt da an, wo oben die Rückenflosse aufhört. Alle sind sehr fein gegliedert, und auf den grössern Gliedern liegt noch wie auf den Schuppen eine Schmelzschicht, man kann sie also als veränderte Schuppen betrachten. Auf der Vorderseite aller Flossen, am Schwanze oben und unten, zieht sich eine Doppelreihe von Schindeln (fulcra) herab, lang gezogenen Schuppen gleichend, und wie diese mit einer Schmelzschicht bedeckt. In der medianen Rücken- und Bauchlinie stehen dagegen unpaarige Schuppen, welche sich gleich hinter den Schindeln der Rücken- und Afterflosse mit grosser Bestimmtheit einstellen. Vor der Afterflosse zeichnet sich die unpaarige Afterflossenschuppe f noch durch besondere Grösse und Zeichnung aus. Die Schuppen sind im Allgemeinen nur wenig höher als lang, die grossen auf den Flanken c haben oben o einen stumpfen Zahn, welcher in eine Grube der Unterseite u passt, und vorn zwei Knochenhörner, die sich unter die deckende Schuppe schieben, wodurch das ganze Schuppenkleid einen solchen Halt bekommt, dass selbst durch Faulen und Wegschwemmen einzelne Fetzen der Flanken nicht ganz zerstört werden konnten. Die Anwachsstreifen des Schmelzes findet man nur auf der Innenseite i, nachdem man die braune Knochenlage weggenommen hat. Die erste Schuppenreihe hat hinter dem Kopfe nur drei Schuppen, die sich aber durch ihre Form und Grösse bemerkenswerth auszeichnen: die obere durch ihre Länge, die mittlere durch ihre Grösse, die untere durch ihre Trapezform. Am Kopfe erkennt man am leichtesten die vier Kiemendeckel: das Operculum 28 am grössten von allen hat eine oblonge Form; darunter liegt das Suboperculum 32, welches mit einem stielförmigen Fortsatz den vordern untern Winkel umfasst, seine Vorderseite ist gerade abgeschnitten, weil sich hier das Interoperculum 33 anlegt; das Präoperculum 30 zieht sich halbmondförmig über den Vorderrändern von allen dreien hinab. Vier Backenplatten w decken wieder den Vorderrand des Präoperculum. Das Auge ist gewöhnlich von elf Platten umgeben, die drei obern grössten (Supraorbitalplatten) liegen längs der grossen Stirnplatte, kleiner sind die übrigen Infraorbitalplatten. Die Sklerotika der Augen war durch knorpelige Kapseln verdickt, deren körnige Structur sich immer noch in deutlichen Spuren zeigt. Man zählt vor den Augenplatten etwa drei Nasenplatten. Schädelplatten kann man zweimal fünf rechnen, darunter nehmen die Stirnplatten 1 die erste Stelle ein, welche an Grösse nur dem Operculum nachstehen, ihre Mediannaht zeigt sich auffallend unsymmetrisch. Dahinter stossen die viel kürzern Scheitelplatten 7 ebenfalls an die Medianlinie, während die Schläfenplatten 12 nur die hintere äussere Ecke der Stirnplatte und den Aussenrand der Scheitelplatte berühren. Die grossen Nackenplatten N legen sich quer auf den Hinterrand der Stirn- und Schläfenplatten, und stossen gegenseitig in der Medianlinie noch an einander, hinter ihnen folgen endlich die kleinen Nackenplatten n, zwischen welchen in der Mediangegend des Nackens schon die Schuppenreihen eindringen. Von den Kiefern, welche das Maul bilden, zeichnet sich besonders der Unterkiefer aus: er besteht aus zwei Stücken, dem Ge-

lenkbein 35, welches sich an die Vorderspitze des Prä- und Interoperculum heftet, und dem Zahnbein 34 mit dreizehn Zähnen, das sich über die Vorderseite des Gelenkbeins schuppt. Der Oberkiefer deckt das Oberende des Zahnbeins, seine Zähne liegen am Innenrande so versteckt, dass man meist meint, er habe keine. Der Zwischenkiefer hat immer stark durch Druck gelitten. Der Schultergürtel, an welchen sich unten die Brustflosse heftet, bricht gewöhnlich am Hinterrande der Kiemendeckel aus der Tiefe hervor: an der hintern obern Ecke des Operculum geht davon die Scapula 47 zu Tage, vor der langen und grossen Schuppe am Hinterrande des Suboperculum dagegen der Oberarm 48, am Hinterrande öfter noch mit einem Schmelzsaume bedeckt, ein überaus kräftiger Knochen, der weit zur Kehle hinumlangt, und über dem die acht Kiemenhautstrahlen liegen, welche nach unten immer kleiner werdend sich unmittelbar unter den Unterrand des Suboperculum schuppen; die drei ersten davon sind noch sehr gross. Nimmt man die Kiemendeckel und Backenplatten weg, so tritt unter einer dünnen Gesteinsschicht das Zungenbein mit den Kiemen hervor: besonders zeichnet sich der untere Knochen des Zungenbeinhornes durch seine Länge und Breite aus, hinten mit seinem breitern Ende harmonirt der viel kürzere obere Knochen des Hornes. Von den Kiemen sieht man nicht blos die Kiemenbögen, sondern auch die nadelförmigen Kiemenstrahlen k, welche hinter dem Präoperculum die Kiemenblätter stützen. Alle Knochen des Zungenbeins und Kiemenapparats sind knorpelig, knorpelig sind ferner alle tiefer liegenden Gesichtsknochen, welche man erst nach Wegnahme der äussern Platten beobachten kann. Ich erwähne davon nur das Zitzenbein, dessen oberes Ende an der obern Spitze des Präoperculum oft schon äusserlich gesehen werden kann, und das Quadratbein am Unterende des Präoperculum, mit dessen Köpfchen das Gelenkbein des Unterkiefers articulirt. Auch das Hirn wird unter den Schädelplatten noch durch eine sehr kräftige Knorpelkapsel geschützt, doch hält es schwer, die einzelnen Theile derselben sicher zu deuten. Die Schleimkanäle, welche die Haut schlüpfrig erhalten, und vielleicht die Function von Gehörorganen mit versehen, erkennt man nicht blos an einzelnen durchbohrten Schuppen, die eine Längsreihe auf den Seiten des Fisches bilden, sondern wenn man die Schuppen anmeisselt, so tritt der ganze Umriss des Kanales mit Schwefelkies erfüllt zu Tage. Er geht von der untern Hälfte der Schwanzwurzel ununterbrochen über die ganze Länge des Körpers, schneidet oben die hintere Ecke der Scapula schief, zieht am untern Rande der kleinen und grossen Nackenplatte und der Schläfenplatte fort, ein absteigender Zweig läuft am Vorderrande des Präoperculum hinab, und sämmtliche Augenplatten liefern einen geschlossenen Kreis.

Das Skelet war knorpelig, bricht man den Fisch entzwei, so finden sich körnige Theile von Gräten und Wirbeln. Die Wirbelkörper sind kurz, aber nicht sowohl Damenbrettsteinähnlich, sondern vielmehr stark deprimirt.

Zähne finden sich im Zahnbeine des Unterkiefers, im Oberkiefer, Zwischenkiefer, auf dem Mittelstück des Zungenbeins, und ohne Zweifel

auch auf dem Vomer und Gaumenbeine. Sehr charakteristisch steht auf der Mitte der Schmelzhöhe eine stumpf erhabene Spitze. Bei grössern Exemplaren werden die Vomerzähne sphärisch (*Sphaerodus*). In den Posidonienschiefern des Lias herrscht vor allem

Lepidotus Elvensis Tab. 24 Fig. 23, *Cyprinus* Blainville (Fische pag. 187) aus dem Lias von Elve bei Villefranche, Dep. Aveyron; *Lepidotus* im Lias ε Württemb. 1847 Tab. 1. 2; *L. gigas* Ag. (Rech. II tab. 28. 29), aber mit gänzlich misslungenen Abbildungen, wie ich das in meiner Abhandlung zur Akad. Feier des Geburtstags Königs Wilhelm 1847 (Lepidotus im Lias ε Württembergs mit 2 Tafeln) zeigte. Ein gedrungener, im Mittel 2′ langer und 7½″ hoher Fisch, mit stark entwickelter Brust- und Rückenflosse, eine schwache Zähnung am Hinterrande der Schuppen. Der Bauch hängt, wie bei einem Karpfen, sehr breit herab. Die Zähne lang gestielt und keulenförmig. Bei Curcy und Boll die häufigste Species. Gewöhnlich sind sie auf der Unterseite erhalten, die obere Seite ist dagegen zerrissen und in die untere hineingedrückt. Daraus folgt, dass der Fisch eine Zeitlang halb im Schlamme lag, so dass die Oberfläche faulte und sich zerstreute, während die untere Hälfte vom Schlamme zusammengehalten wurde. *L. undatus* Ag. (Rech. II tab. 33) aus dem Lias von Caen (wahrscheinlich Curcy) scheint nicht wesentlich davon verschieden zu sein. Vergl. auch *L. serrulatus* Ag. (Rech. II tab. 31) von Whitby. Mehr entfernt sich schon *L. semiserratus* Ag. (Rech. II tab. 29 a. b) aus dem Lias von Whitby, aber auch bei Boll. Der Fisch ist schlanker, und die Schuppen sind an der hintern untern Ecke in 1—4 Zähne ausgezogen. Doch ist auf die Schuppen nur ein bedingtes Gewicht zu legen, weil man sich ausserordentlich leicht darin täuscht. *Lepidotus dentatus* (Flözg. Württ. pag. 236, Lep. Lias ε Württ. 1847 Tab. 2 Fig. 3) der Kopf abgebildet, aus dem Lias bei Boll. Der Fisch ist viel schwächer gebaut, Schuppen hinten mit feinen Zähnen, die man schon auf den Längsstreifungen des Schmelzes erkennt. Beim *L. rugosus* Ag. (Rech. II tab. 33 a) aus dem Lias von Lyme sind die Schuppen dem ganzen Hinterrande entlang gezähnt, im Uebrigen ist er auch schwächer gebaut als *Elvensis*. Auch aus dem Lias von Seefeld (nordwestlich von Innsbruck) beschreibt Agassiz (Rech. II tab. 32) einen *L. ornatus*, anderer Stücke aus dem Lias nicht zu gedenken. Einen zweiten wichtigen Fundort bildet der obere Weisse Jura ε und ζ bis in die Purbeckkalke und Wälderthone hinauf.

Lepidotus notopterus Tab. 24 Fig. 22 a b Ag. (Rech. II tab. 35) von Solnhofen und Kehlheim. Im Mittel reichlich 1′ lang, eine doppelte Reihe Fulcra, vor dem After eine grosse symmetrische Schuppe, die kurzen Glieder des Schwanzes noch mit dickem Schmelz bedeckt. Der Glanz der braunen Schmelzschuppen findet an Pracht kaum seines Gleichen bei andern Schuppenfischen. Eine genaue Vergleichung der Kopfknochen und namentlich auch der drei grossen Halsschuppen hat noch nicht stattgefunden, da *Lepidotus* bei Solnhofen immerhin zu den Seltenheiten gehört. Grösser ist *L. oblongus* Ag. (Rech. II tab. 34 a fig. 3) ein Schwanz, der dem *Elvensis* kaum nachstehen dürfte.

Lepidotus minor Ag. (Rech. II tab. 34) aus dem Purbeckkalke der Insel Purbeck (Dorsetshire), welcher Kalk zum Strassenpflaster Londons dient. Gewöhnlich über 1′ lang, und einer der schönsten und gar nicht seltenen Fische Englands. Die Schuppen sind glatt und glänzen ausserordentlich stark. Viele darunter so vortrefflich erhalten, dass man mit der Zeit den Fisch nach allen seinen Einzelheiten wird kennen lernen.

Lepidotus Mantelli Ag. (Rech. II tab. 30 c) nicht wesentlich von *L. Fittoni* (l. c. Tab. 30 a b) verschieden, beide aus dem Hastingssande der englischen Wälderthonformation. Sie überschreiten schon bedeutend die Grösse der vorher genannten, denn Agassiz rechnet auf 1′ Höhe 3—4′ Länge. Die Schuppen haben eine eigenthümliche Längsstreifung, welche eine stumpfe Zähnung am Hinterrande andeutet. Die Zähne aus der Mitte des Maules gleichen denen des *Sphaerodus*, ihre Schmelzkrone erreicht bereits den ansehnlichen Querdurchmesser von 3—4‴, aber alle haben in der Mitte eine markirte flache Spitze.

In den Oolithen des Weissen Jura ε von Schnaitheim kommen bereits ganz ähnliche Schuppen vor: Tab. 24 Fig. 24 habe ich eine Afterschuppe abgebildet, die den eigenthümlichen Typus der Streifung schön zeigt. Noch besser stimmen aber die Zähne Tab. 24 Fig. 25—27: in der Mitte erheben sie sich mit konischer Spitze, und stehen eigentlich auf einem langen Knochenstiele Fig. 25, allein die Schmelzkrone hat sich häufig schon vor der Ablagerung vom Stiele abgelöst. Graf Münster (Beitr. VII Tab. 3 Fig. 16 Lepidotus subundatus vom Lindnerberg bei Hannover) und Prof. Plieninger (Jahresh. 1847 Tab. 2 Fig. 15. 16) bildeten bereits solche Zähne gut ab. Sie stehen ziemlich regellos im Maule. Uebrigens ist ihre Form sehr variabel: am Rande nähern sie sich mehr der Kegelform, als nach der Mitte hin. Einige haben gar keine markirte Spitze, wie der ächte *Sphaerodus*, andere sind stark abgekaut. Im letztern Falle stellt sich zuweilen in der Mitte eine markirte Grube ein Fig. 27 a, in welcher eine dünne Schicht Zahnbein zu Tage steht. Man sollte solche Zähne für etwas ganz Besonderes halten, und doch habe ich sie neben den andern in ein und demselben Lepidotusmaule gefunden. Uebrigens ist es zur Zeit noch nicht möglich, die vielen einzelnen Zähnchen und Schuppen dieses Gebirges richtig zu deuten, ich will daher nur noch auf einen die besondere Aufmerksamkeit richten, auf

Lepidotus giganteus, *maximus* Wagner (Münch. Akad. IX. 629), aus dem Weissen Jura ε von Daiting, Kehlheim, Schnaitheim etc. Schon längst kennt man in dem Oolith an der Brenz eine Menge Geschiebe riesiger Schuppen, öfter bis 4‴ dick, sie bestehen aus lauter über einander gelagerten Knochenlamellen, die man lange missdeutete. Nur selten findet sich einmal eine ganze Schuppe, und darunter erreichen schon die mittlerer

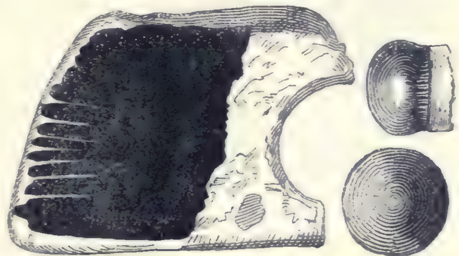


Fig. 95. L. giganteus.

Grösse ohne die Zahnvorsprünge 1½″ Höhe, das würde Exemplare andeuten, die den *Elvensis* viermal an Grösse überträfen, also gegen 8′ Länge erreichten! Eine hinten verbrochene Afterschuppe habe ich schon früher (Epochen Natur 1861 pag. 598) abgebildet, die durch die Dicke ihres Knochens uns in Staunen setzte, aber die glänzende Schmelzschicht ist gestreift nach Art des *L. radiatus* Ag. (Rech. II tab. 30 fig. 2. 3) und *L. palliatus* Ag. (Rech. II tab. 29 c fig. 3) aus der gleichen Juraregion von Boulogne. Auffallend ist die Aehnlichkeit mit den Zeichnungen, welche Allport (Quart. Journ. 1860 tab. 15) von Plataforma bei Bahia in Südamerika gibt. Von Daiting hat Rüppel (Abbild. u. Beschr. 1829 Tab. 4) schon auf Schuppen aufmerksam gemacht, die man wegen ihrer Grösse lange für Saurierschilder hielt, bis sie Agassiz als *L. unguiculatus* richtig bei den Fischen unterbrachte. Die Häberlein'sche Sammlung in München bewahrte einen prachtvollen Torso, 2′ hoch, 15½″ lang mit 19 Querreihen von Schuppen. Diese haben oben keinen Zahn, was auffällt, da sie doch ihrer Form nach und namentlich auch wegen ihrer beiden grossen Hörner auf der Vorderseite, der Vorderseite des Leibes angehören sollten. Man sieht die Schuppen von der Innenseite. Ein anderes nicht weniger schönes Stück besass der Gerichtsarzt Oberndorfer zu Kehlheim aus den Kalkplatten von Kehlheimwinzer mit 17 Schuppenreihen von der Hinterregion, die 14″ messen; die symmetrischen Schuppen der Bauchlinien sind schmal, haben einen Kamm und endigen hinten mit stumpfer Spitze. Sehr merkwürdig daran ist ein doppelter Schleimkanal, schon die dritten Schuppen über der medianen Bauchlinie zeigen Löcher, während die zweite gewöhnliche Seitenlinie viel höher steigt. Streifen und Zähnung finden wir bei Daiting und Kehlheim. Von der Grösse dieser herrlichen Reste gibt nebenstehendes Fulcrum aus den Oolithen ε von Schnaitheim einen Begriff, welches wegen seiner vollständigen Symmetrie den Hinterrand einer Rückenflosse gestützt haben muss. Anfangs hält man es flüchtig angesehen für einen Kieferrest, bis der Glanz des gelben Schmelzes mit darunter liegendem matten Knochen uns aufklärt. In allen genannten Gegenden kommen mit diesen Riesenschuppen auch die Zähne des sogenannten

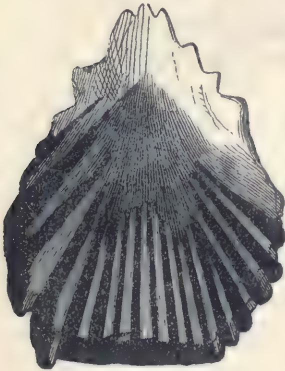


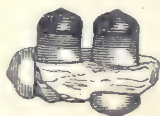
Fig. 96. Afterschuppe.

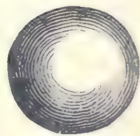
Sphaerodus gigas Tab. 24 Fig. 28 Ag. (Rech. II tab. 73 fig. 85 etc.) vor, die ohne Zweifel das Gebiss dieses Riesenfisches bildeten. Ihrer halbkugeligen Form verdanken sie den Namen, und ein Theil derselben ist auch auf der Oberfläche ganz glatt, ein anderer Theil dagegen hat genau im Pole der Kugeloberfläche eine kleine Spitze, die man nicht blos sehen, sondern soeben noch fühlen kann. Das



Fig. 97. Fulcrum.

liefert uns ein sprechendes Merkmal für die Gruppe dieser Fische. In den Württembergischen Jahresheften 1853 pag. 361 habe ich ein Kieferstück mit 53 Zähnen abgebildet, woran die grossen im Centrum ganz rund, die kleinern am Rande dagegen etwas spitzig endigen. Daraus folgt, dass selbst die sogenannten Sphärodonten ohne Spitze zum *Lepidotus* gehören. Die Zähne stehen auf dem Vomer niemals in geraden Längsreihen, und höchst merkwürdig ist die Art, wie sie sich ersetzen: man findet nemlich in allen Kieferknochen eine Menge Ersatzzähne von bleicherer Farbe in gewendeter Stellung, mit der Krone nach unten. Einzelne darunter machten schon eine halbe Wendung, und schauen mit ihrem Seitenrande empor. Aber erst wenn sie sich um volle 180° gedreht hatten, musste der alte Zahn abtreten. Obgleich die vermeintliche Zahnkrone von 10‴ Querdurchmesser im Stuttgarter Museum nach Hr. Prof. Fraas einem Seeigel angehört, so sollen sie nach Blainville doch einen Zoll Durchmesser erreichen können. Uebrigens gehört das nebenstehende Exemplar von Nikolsburg in Mähren schon zu den grossen. Der Glanz ihres Schmelzes hat bereits das Auge der ältesten Petrefaktologen auf sie gezogen, man nannte sie Krötensteine (Buffoniten), und meinte, dass sie sich in den Köpfen der lange unter der Erde lebenden Kröten erzeugten. Scilla erklärte sie für Zähne von Brachsen, wornach dann später der „Zänker" von Cayenne den Namen *Sparus Buffonites* erhielt. Agassiz machte ein besonderes Geschlecht daraus, und jetzt sehen wir, dass sie das Maul des schönsten aller Schuppenfische unregelmässig pflasterten, der über 8′ Länge in seinen grössten Individuen erreichte. *Plesiodus* Wagner (Abh. Münch. Akad. IX. 632), ein Schädelstück mit starken Sculpturen, und im Kiefer seitlich mit etwas länglichen Pflasterzähnen, weicht wahrscheinlich gar nicht ab. Agassiz (Rech. II tab. 29 c fig. 7) führte sogar aus den Oolithen von Stonesfield eine 2—3″ hohe Schuppe als *L. tuberculatus* an, welchen er auf eine Länge von 10′ und eine Höhe von 2′ anschlug.


Fig. 98.


Fig. 99.

Ueber der Wälderformation werden die Lepidotusreste ausserordentlich selten, doch führt man in der Kreide noch einzelne Schuppen an. Das jüngste Vorkommen könnte *L. Maximiliani* Ag. (Rech. II tab. 29 c fig. 8—11) aus dem Grobkalke des Pariser Beckens bilden, wo einzelne dicke rhombische Schmelzschuppen besonders in der Gegend von Rheims in den Süsswasserbildungen des Plastischen Thones unter den Grobkalken mit *Cerithium giganteum* vorkommen. Indess hielt sie Gervais (Compt. rend. Bd. 79 pag. 844) für *Lepidosteus*, da auch die Wirbelkörper vorn etwas convex, und nur hinten concav erscheinen. Die hintere Hälfte eines schlanken *L. Deccanensis* aus einem bituminösen Mergelschiefer vom Hochlande Deccan in Indien beschreibt Egerton (Quart. Journ. 1851. 272). Die sogenannten Sphäroduszähne aus der Molasse gehören zweifelsohne ganz andern Geschlechtern (Sparoiden) an.

Das kleine Bild von *Scrobodus subovatus* Münster (Beitr. V. 55) aus

Solnhofen, schlank, im Unterkiefer mit fünf Längsreihen Zähnen, worunter die innern rundlich, hält Wagner für einen zwerghaften *Lepidotus* von 3¾ " Länge.

Dapedius Tab. 25 Fig. 1.

Leach bei De La Beche (Geol. Trans. 2 ser. 1819 pag. 44) verglich die Schmelzschuppen mit einem ausgelegten Fussboden (*δάπεδον*), was Bronn wegen seiner viereckigen Schuppen *Tetragonolepis* nannte. Agassiz hielt beide zwar aus einander, allein es gibt kein sicheres Unterscheidungsmerkmal. Der Körper (Jura pag. 232) hat eine rhombenförmige Gestalt, paarige Flossen sehr klein, unpaarige zwar kurzstrahlig, aber lang, namentlich fängt die Rückenflosse in der Schwanzgegend an, und geht bis über die Hälfte des Rückens vor, die Afterflosse reicht kaum halb so weit, und vor ihr steht eine grosse unpaarige Afterflossenschuppe. Es ist dieses die ausgezeichnete Flossenstellung aller rhombischen Ganoiden bis zum *Platysomus* im Zechsteine hinab. Alle Flossen sammt dem Schwanze sind vorn durch eine einfache Reihe von Schindeln (Fulcra) gedeckt, die zwar mit doppelter Wurzel entspringen, an ihrer Spitze aber durchaus keine Längsgrenze zeigen (Fig. 3). Wie die Fulcra, so lassen sich auch die Flossenstrahlen schwieriger spalten, als bei den schlankern Schuppenfischen. Die Schwanzstrahlen gedrängt gegliedert, die andern weniger, und die Brustflossenstrahlen gar nicht. Schuppen höher als lang; die grössern haben oben einen markirten Zahn, vorn aber niemals zwei Hörner, sondern dieser Rand ist gerade und kehrt nur nach oben ein spitzes Horn (Fig. 4). Besonders unterscheiden sich aber die Kopfknochen durch ihre Schmelzwärzchen oder welligen Sculpturen von denen des *Lepidotus*; Schmelzwärzchen und Schmelzwülstchen finden sich auch fast durchgängig auf den Schuppen des Rückens und des Bauches, besonders in der Medianlinie, wo der Fisch beim Schwimmen den Boden streifen konnte. Form und Zahl der Kopfplatten genau zu ermitteln hat seine Schwierigkeiten: Operculum 28 springt in der obern vordern Ecke weit vor und bildet mit dem darunter liegenden gleich breiten Suboperculum 32 einen schönen Halbmond; das Interoperculum 33 sehr schmal schliesst sich unmittelbar an die vordere gerundete untere Ecke des Suboperculum an, über ihm liegt der horizontale Ast des Präoperculum 30, der mit seinem untern Sculpturrande nur wenig unter den Backenplatten hervorragt, sein aufsteigender schmaler Ast wird von den Backenplatten gänzlich bedeckt. Die Stirnplatte 1, unter allen die grösste, reicht mit gebuchteten Rändern vom vordern obern Winkel des Operculum bis über den vordern Augenrand; sie besteht aus einem Stück (Jura pag. 224). Vergleicht man sie mit denen des *Lepidotus*, so scheinen damit die Scheitel- und Schläfenplatten, selbst einige Supraorbitalplatten verwachsen zu sein; denn Nähte, wie sie Agassiz (Rech. II tab. 23 d fig. 3) darstellt, finden sich entschieden nicht. Dem Hinterrande entlang stehen jederseits sechs längliche Nackenplatten n in regelmässiger Querreihe. Hinter den sechs

eine grosse dreieckige Nackenplatte N, deren unterer etwas ausgebuchteter Rand sich quer an den Oberrand der Scapula 47 legt, die wie bei *Lepidotus* an der hintern obern Ecke des Operculum hervorsteht. Etwaige Lücken werden durch kleine Platten bedeckt, die ich nicht bei allen wieder finden kann. Unterkiefer 34 kurz und kräftig stösst mit seinem Gelenkkopf an die vordere Spitze des Prä- und Interoperculums, seine beiden Stücke, Zahn- und Gelenkbein, sind auf das Innigste mit einander verwachsen. Was ausserhalb des Unterkiefers und Interoperculums liegt, sind Kiemenhautstrahlen, deren man 6—7 annehmen kann, vielleicht wechselt ihre Zahl, einzelne darunter werden oft auffallend breit, als wären sie aus zweien verwachsen. Ausser den Strahlen finden wir eine schön ovale symmetrische Kehlplatte Fig. 5, welche in der Medianlinie hinten unter den Unterkiefern ihren Platz hat. Vor der Stirnplatte liegen der Reihe nach noch drei Platten: die grössere hinten kann man als Vorderstirnplatte ansehen, die mittlere als Nasenbein, und die kleinste vordere mit vier Zähnen bildet ohne Zweifel den Zwischenkiefer. Der Oberkiefer war schwach, und daher selten gut erkennbar. Jetzt bleibt noch das Auge mit seinen Platten: fünf Platten davon decken den Vorderrand des Operculum und Suboperculum, und diese sind am beständigsten und leichtesten erkennbar; die oberste unmittelbar vor dem obern vordern Winkel des Operculum gelegene ist vorn spitz, und erreicht den Augenrand nicht ganz, hier trennt sich vielmehr eine kleine dicke Platte ab, welche an die Augenhöhle grenzt; die zweite und dritte grenzen mit ihrem Vorderrande an die Augenhöhle, die dritte hat aber unten eine Ecke, in welcher sich die Reihe spaltet, die eine Reihe davon deckt das Präoperculum, die andere begrenzt den Augenrand. Vorn sind die Augenplatten sehr schmal, oben stösst öfter die Stirnplatte heran, unterbrochen von der Oberaugenhöhlenplatte. Die Zähne am Rande der Kiefer sind am grössten, und etwas keulenförmig, aber endigen mit einer Spitze. Weiter hinein stehen sie wie die Haare der Bürste gedrängt, allein diese sind oben rauh, öfter zweispaltig oder mit mehreren wirtelständigen Kanten gekrönt (Fig. 2). Hinten innen am Unterkiefer bilden diese Zähnchen kaum hervorragende Rauhigkeiten. Agassiz behauptet, dass *Dapedius* an der Spitze in zwei Enden gespaltene und *Tetragonolepis* einspitzige Zähne habe. Ich konnte mich davon noch nicht überzeugen, wohl aber finde ich bei allen innen hin und wieder zweispitzige. Bei englischen muss das anders sein. Denn da Bronn's *Tetragonolepis* ein Pleurolepide ist, so hat Egerton (Quart. Journ. geol. Soc. X. 367) den zweispitzigen Randzähnern den Namen *Dapedius* belassen, für die einspitzigen aber die neue Benennung *Aechmodus* (αἰχμή Spitze) geschöpft. Die Kiemenblätter mit ihren feinen Strahlen sieht man öfter unter den Kiemendeckeln; ihre bedeutende Länge fällt auf. Am Schultergürtel zeichnet sich die Clavicula durch ihre ausserordentliche Grösse aus, sie hat hinten einen Schmelzrand, den man leicht für eine lange Schuppe halten kann. Wo sich Clavicula und Scapula verbinden, schiebt sich, wie bei *Lepidotus*, ebenfalls eine lange Schuppe über. Der Schleimkanal liegt in der obern Hälfte der Flanken. Agassiz erwähnt zuweilen darüber

noch einen zweiten, den ich jedoch bezweifle. Sehr eigenthümlich endigen die Schuppen in der Schwanzwurzel, sie dringen mit einer Spitze tief in die Gabel ein, während beim *Lepidotus* die Schuppen oben weiter hinausgehen. Oftmals finden sich auch Reste der Wirbelsäule, doch hat sich von Wirbelkörpern nichts erhalten.

Dapedius ist kaum wo anders gefunden, als im Lias, namentlich fehlt er im Solnhofer Schiefer ganz, was beim *Lepidotus* nicht der Fall war. Die Zahl seiner Species ist zwar sehr bedeutend, aber eine richtige Bestimmung auch ausserordentlich schwer, und bei der Vergleichung mit englischen kommt häufig Lias α und ε in Conflict. Dabei fällt die Verschiedenheit der Grösse auf: denn wenn auch der kleine *Tetragonolepis semicinctus* nicht dem Geschlecht angehört, so kommen doch andere von kaum 5″ vor, während die grössten mindestens 1½′ erreichten.

Dap. politus La Beche (Geol. Transact. 2 ser. I tab. 6 fig. 1—4), Agassiz (Rech. II tab. 25 fig. 1). Der Glanz und die Schwärze der Schuppen übertrifft fast alle. Die Kopfknochen und darunter namentlich auch die Kiemendeckel sind mit wellenförmigen Schmelzlinien bedeckt. Auch im Nacken und am Bauche setzen die welligen Runzeln auf den Schuppen fort. In England bei Lyme findet er sich häufig. Bei uns in ε gehört er zwar zu den seltenern, doch kommt er schön und nur wenig von den englischen verschieden vor, *Dap. caelatus* Jura pag. 226. Sehr nahe steht ihm *Dap. confluens* Ag. (Rech. II tab. 23 a), aber dessen Schuppen sind am Hinterrande fein gezähnt, worauf übrigens kein zu grosses Gewicht gelegt werden darf. In Württemberg erreicht dieser eine ausserordentliche Grösse, die grössten Schuppen haben 8‴ Höhe und fast 6‴ Länge.

Dap. punctatus Tab. 25 Fig. 2 Ag. (Rech. II tab. 25 a) bei Lyme Regis. Ebenfalls von den grossen, die Kopfplatten nur mit gedrängten Schmelzpunkten bedeckt, die in den Nackenschuppen fortsetzen, auf der Bauchlinie tragen dagegen die Schuppen Schmelzrunzeln. Sehr eigenthümlich findet sich bei deutschen wie englischen Exemplaren oben in der Rückengegend eine Längsreihe Schuppen, die zwischen zwei Längswülsten einen horizontalen Spalt zu haben scheinen, den Agassiz fälschlich für den Ausgang des Schleimkanals einer obern Seitenlinie nahm. Die Aehnlichkeit ist übrigens sehr täuschend. Bei Ohmden (Jura pag. 226) ist dieser unter den grossen der häufigste. Die Uebereinstimmung mit englischen fällt auf, dennoch zeigen die Randzähne niemals eine Spaltung an der Spitze, während die Runzeln an der Spitze der innern Zähne sehr in die Augen fallen. Man sieht bei ihnen häufig Theile des Skelets ohne Wirbelkörper, wie beim englischen *Dap. Colei* Ag. (Rech. II tab. 25 b) von Lyme, der scheinbar auch in Schwaben (Lias ε) vorkommt, und sich nur durch seine geringe Zahl von Schmelzpunkten namentlich auf den Kiemendeckeln ein wenig unterscheidet. Das Operculum am Unterrande gerundeter und mehr in die Länge gezogen, als beim vorigen. Dagegen scheint *Dap. speciosus* Ag. (Rech. II tab. 23 b) von Lyme nur wenig vom *punctatus* unterschieden, selbst den *Dap. Leachii* Ag. (Rech. II tab. 23 d. e), bei Lyme der gemeinste, möchte ich nicht trennen,

wenn auch seine Schuppenränder hinten gezahnt sind. *Dap. angulifer* Ag. (Rech. II tab. 23) macht zwar in der Zeichnung einen andern Eindruck, allein er stammt aus dem Lias von Strafford am Avon, und ein anderer Fundort gibt häufig ein anderes Aussehen. *Dap. orbis* Ag. (Rech. II tab. 25 d) von Barrow am Soar, wo er in runden Geoden liegend 16 " lang und 10 " hoch wird. Er zeigt unter allen grossen die auffallendste Kreisform, und soll in England der gemeinste und grösste sein. *Dap. Magneville* Ag. (Rech. II tab. 24) aus dem „Oolithe inférieure des environs de Caen" stammt wahrscheinlich aus Lias ε von Curcy, wie die Loliginiten (Jura pag. 243), deren Lager von den Franzosen gänzlich verkannt wurde. Unser *Dap. olifex* (Jura pag. 89) aus den Oelschiefern des Lias α von Dusslingen mag auch wohl unter den englischen einen Repräsentanten finden.

Dap. heteroderma Ag. (Rech. II tab. 23 e fig. 1) nennt Agassiz ein Schuppenstück mittlerer Grösse von Lyme und Boll, dessen Schuppen hinten plötzlich sehr klein werden gegen die grossen vorn, im Uebrigen sind sie glatt mit vertieften Punkten und hinten fein gezahnt. Ich kann ihn zwar nicht recht wieder finden, doch scheint er mit der grossen Varietät des *Pholidotus* übereinzustimmen.

Dap. pholidotus Tab. 25 Fig. 1 Ag. (Rech. II tab. 23 e fig. 2, Jura pag. 228). Unter allen Dapedien im Lias Schwabens der gemeinste, aber gerade deshalb auch in grosser Varietätenzahl. Von den Kopfplatten sind alle bald mehr oder weniger gedrängt granulirt, die innern kleinen Zähne nicht einspitzig, die meisten Schuppen glatt, nur die in der Bauchlinie haben dicke durchscheinende Schmelzwülste, die im Nacken Schmelzpunkte. Die zierliche Kehlplatte k mit symmetrischen Sculpturen. Bei mittlerer Grösse werden sie gegen 7 " lang und genau halb so hoch; die grössern erreichen zuweilen bis 19 " Länge. Eine sehr flache Varietät nannte Agassiz *Dap. ovalis* (l. c. tab. 21 fig. 3), sie ist aber durch alle Uebergänge mit den breiten verbunden. Nur ein einziges Exemplar kann ich dabei nicht unterbringen: dasselbe ist fast kugelrund, 3½ " hoch, und ohne Schwanz 4½ " lang, und alle hohe Schuppen am Hinterrande sehr markirt fein gezähnt. Dies ist wohl unter vielen Hunderten, die mir durch die Hände gegangen, und von denen ich viele in der hiesigen akademischen Sammlung aufbewahre, das einzige Exemplar. So mischt sich mit dem Gewöhnlichen hin und wieder etwas Seltenes.

Auch von Seefeld erwähnte Agassiz (Rech. II tab. 22 fig. 1) ein Bruchstück des *Dap. Bouei*. *Dap. mastodonteus* Ag. (Rech. II tab. 23 e fig. 3—5) aus dem Wälderthon von Hastings ist unsicher, und noch mehr Münster's *Dap. obscurus* von St. Cassian. Dagegen besitzt nach Winkler das Teyler'sche Museum in Harlem den Schwanz eines *Tetragonolepis eximius* aus Solnhofen von 49 cm Breite, einzelne angrenzende Schuppen erreichen 2½ cm Länge und 1½ cm Breite, was auf Fische von 1,875 m Länge und 1,05 m Breite schliessen lässt (Bronn's Jahrb. 1864. 253).

Faltenschupper *Ptycholepis*. Tab. 25 Fig. 6.

Von der schlanken Form eines Herings, auch die Flossenstellung ganz ähnlich. Die Schuppen sind sehr niedrig, jedoch unten niedrigerer als oben, nur vorn hinter dem Kopfe finden sich mehrere Reihen breiterer, alle haben eine oder mehrere markirte Längsfurchen, und sind am Hinterrande gezähnt. Der obere Zahn ist geleugnet worden, allein er findet sich nicht blos bei den breiten, sondern auch bei vielen schmalen Schuppen gross und deutlich (Fig. 6 b—d). Alle Schuppen stehen in geraden Querreihen. Die Glieder der Rückenflosse haben ein sehr auffallend schuppenartiges Aussehen, Fulcra kann ich daran nicht finden, dagegen finden sich an der Brust- und Bauchflosse, an der Afterflosse und am Unterrande des Schwanzes eine Doppelreihe sehr kurzer Schindeln; nur auf dem Oberrande des Schwanzes steht eine Reihe langer Schindeln mit doppelter Wurzel. Zugleich ist auch der untere Schwanzlobus länger und ganz anders gegliedert als der obere. Eine grosse elliptische Schuppe (Fig. 6 e) finde ich einmal zwischen den Bauchflossen, ein andermal an der Stelle, wo etwa die Afterflosse beginnt. Die Kopfplatten sind alle mit sehr ausgezeichneten welligen Schmelzlinien bedeckt, so schwarz wie der Schuppenschmelz, aber ihre Entzifferung leidet an grossen Schwierigkeiten (Jura pag. 231). Das Operculum bildet ein breites Oblongum, das Suboperculum mit eckigen geradlinigten Umrissen ein vorn sehr niedriges Trapez. Beide sind schwarz und über und über mit Sculpturen bedeckt. Auffallend unterscheidet sich davon das Interoperculum, es hat nur wenige erhabene kurze Schmelzlinien und gleicht insofern, wie die ebenfalls glatten Kiemenhautstrahlen, einem braunen Leder, welches den ganzen Raum unter der Kehle k und zwischen den Unterkiefern bis zur Symphyse ausfüllt. Bei manchen Individuen hängt dieses Leder, wie bei der Löffelgans, sackförmig herab, und am Anfange unter dem Interoperculum kann man drei schmale Strahlen unterscheiden, welchen sich vorn und hinten ein breiter anschmiegt (Jura Tab. 31 Fig. 8). Ob das Präoperculum mit Schuppen bedeckt sei, oder ob die Sculpturen ihm als solchem angehören, lässt sich nicht entscheiden. Zwischen ihm und dem Auge liegen schuppenartige Platten mit runzeligen Sculpturen, ihre Zahl kann ich nicht ermitteln. Die Stelle der Stirnplatten über dem Auge zeichnet sich aus, denn sie sind gross, wenn auch gewöhnlich zerbrochen, unmittelbar davor liegt das Nasenbein, dessen Schmelzlinien wegen ihrer auffallenden Dicke eine lichtere Farbe annehmen, ja vorn an der Nasenspitze bildet sich ein förmlicher Schmelzhaufen aus, der ein wenig über die Unterkieferspitze hinausragt. Daher hat sich auch die Schnautzenspitze stets vortrefflich erhalten. Zwischen dieser Spitze und den Augen scheint sich noch ein Knochen mit ähnlichen Schmelzwülsten abzutrennen, den man für die vordere Stirnplatte halten muss. Hinter den Stirn-



Fig. 100. Ptych. Bollensis.

platten liegen wahrscheinlich in einer Querreihe jederseits noch drei Platten, und dahinter scheint nochmals eine Platte zu folgen, so dass wir zusammen acht zählen würden. Die kräftige Clavicula macht hinten einen runden Winkel. Die Länge der Kiefer mit ihren markirten Sculpturen erinnert zwar auffallend an Sauroiden mit weit gespaltenem Munde, wohin sie Agassiz auch wirklich stellte, allein von langen Zähnen findet sich nie etwas, wenn vorhanden sind, so sind es ganz minutiöse kaum hervorragende Spitzchen, die man aber nur bei sorgfältigster Prüfung und dann auch nicht einmal mit Sicherheit merkt. Auf dem ovalen Vomer erheben sich ganz flache zahnartige Schmelzwärzchen (Fig. 6 f).

Dieser Fisch kommt in der Oberregion der Posidonienschiefer im südlichen Deutschland ausserordentlich häufig vor, aber meist nur in Fetzen; wie heute die Heringe den Cetaceen, so diente *Ptycholepis* besonders den Ichthyosauren zur Nahrung, denn man findet ganze Haufen unverdauter Schuppen in ihrem Magen. Species könnte man mehrere unterscheiden: es kommt ein schmalerer und breiterer vor, allein man begreift gewöhnlich alle unter dem Namen *Pt. Bollensis*, weil er zuerst bei Boll bekannt wurde, seine Schuppen liegen übrigens auch in Norddeutschland, England, Frankreich. *Pt. minor* Egerton (Geol. Surv. Dec. VI tab. 7) von Whitby wird kaum $3^1/_2$ " lang.

Eugnathus (γνάϑος Kiefer) Ag. (Rech. II tab. 57) erinnert durch die Form seines Körpers und durch die wenn gleich glatteren Schuppen auffallend an *Ptycholepis*, nur sind die Schuppen der Oberregion des Körpers sichtbar höher, auch fehlen den Kopfknochen die Sculpturen, und die Fulcra auf der Vorderseite der Schuppen sind viel länger. Den wichtigsten Unterschied bilden jedoch die langen spitzen Zähne in den gestreckten Kiefern, welche das räuberische Naturell des Fisches bekunden. Das Geschlecht findet sich zwar auch bei Boll, doch habe ich davon noch nicht viel Gutes bekommen können, dagegen bildet Agassiz mehrere Species aus dem englischen Lias ab. Wagner (Abh. Münch. Akad. IX. 670) zählt mehrere riesige Formen von Solnhofen dazu. Doch stehen die besser bei den Sauroiden Mittelfischen. Einen *Eugn. insignis* bildete Kner (Sitzungsb. Wien. Akad. 1866 Bd. 53) aus den Asphaltschiefern von Seefeld in Tyrol ab.

Pholidophorus Tab. 25 Fig. 7.

Die kleinsten unter den beschuppten Fischen (φολίς Schuppe), welche nach Agassiz den grössern Thieren zur Nahrung dienten. Ich finde sie indessen in Rücksicht auf Menge gar nicht sehr vorherrschend. Flossenstellung und Körperform gleicht der unserer gewöhnlichen Cyprinoiden. Agassiz stellt darunter gegen seine sonstige Gewohnheit die verschiedensten Fische zusammen. Im Lias kann man als Typus den *Pholidophorus Bechei* Tab. 25 Fig. 7 Ag. (Rech. II tab. 39) nehmen, der von *onychius* kaum verschieden ist und auch dem *Stricklandi* und *Hastingsiae* nahe steht, denn diese sind wohl blos die jungen von jenem ältern. Der Schuppenschmelz nimmt

in der Mitte der Flanken einen sechseckigen Umriss an, das ist namentlich für die kleinen sehr charakteristisch. Sodann fällt die Glätte und der Glanz der Kiemendeckel auf, und darunter wird das Operculum unten auffallend spitz, Kiemenhautstrahlen zählt man etwa 5 bis 6. Wenn der Fisch recht auswuchs, so konnte er 9″ lang und $2^{3}/_{4}$″ hoch werden, viele sind aber nicht halb so gross und nehmen allerlei gekrümmte Lagen an. Eine geringe Zähnung am Hinterrande der Schuppen sieht man auch wohl. Andere sind stärker gezähnt und schlanker, Agassiz (Rech. II tab. 37 fig. 1—5) nennt solche *limbatus*, diese Varietät kommt besonders schön bei Frittlingen vor. Die kleinsten citirt Agassiz als *Ph. pusillus* von Seefeld, wo sie öfter kaum $1^{1}/_{2}$″ Länge überschreiten.

Im Solnhofer Schiefer liegt ebenfalls eine ganze Reihe grosser und kleiner (Wagner, Abh. Münch. Akad. IX. 658) wenn auch seltener Schuppenfische, welche die Flossenstellung des *Pholidophorus* haben. Wenn man die Schuppen von der Innenseite sieht, wie das oftmals bei ganzen Fischen in grosser Regelmässigkeit stattfindet, indem sich das Exemplar geradezu in der Mitte spaltet, so sind sie glatt, und haben in der Mitte eine den Querreihen der Schuppen entsprechende Linie; sieht man sie aber von der Aussenseite, so ist ihr Hinterrand nicht nur ausserordentlich scharf gezähnt, sondern von den Zähnen gehen auch Längsstreifen in die Schuppen über. *Pholidophorus micronyx* Ag. (Rech. II tab. 42 fig. 1) von Kehlheim, wird etwa bis 5″ lang, man sieht ihn häufig von innen, dann ist die Wirbelsäule auf den Schuppen angedeutet, und der Schleimkanal bildet eine fortlaufende Rinne. Bei Kehlheimwinzer kommt eine Species mit gestreiften Schuppen vor und deren Kopfknochen auch schwache Sculpturen zeigen. Bei ihr ist das Schuppenfell oft so trefflich erhalten, dass man es nicht vortrefflicher wünschen kann. Von Solnhofen bildet Agassiz (Rech. II tab. 42) einen sehr kleinschuppigen *latimanus* ab, doch erscheint das Geschlecht hier nur selten. Viel häufiger, aber meist zerrissen, findet sich bei Solnhofen der *Pholidophorus latus* Tab. 25 Fig. 8 Ag., 16″ lang und $5^{1}/_{2}$″ hoch werdend gehört er schon zu den ansehnlichsten Fischen. Seine eckigen Schuppen sind zierlich fein gestreift, aber nicht gezähnt. Unter den dünnen Schuppen liegen schon viele Gräten, so dass er in dieser Beziehung auf der Grenze der Schuppenfische steht. Doch sind die Kopfknochen noch ausserordentlich kräftig, 17 Kiemenhautstrahlen kann man deutlich zählen, so viel finden sich niemals beim wahrhaften *Pholidophorus*. In den eben nicht tiefgespaltenen Kiefern stehen feine kurze Borstenzähne. *Ph. macrocephalus* Ag. (Rech. II tab. 40) ist wohl kaum davon verschieden, beide bilden ohne Zweifel ein eigenes Geschlecht. Einen kleinen *Ph. laevissimus* Ag. von Kehlheim erhob Egerton zu einem besondern Geschlecht *Pleuropholis*, das hauptsächlich in den englischen Purbeckschichten liegt.

Semionotus und die Schuppen der Trias.

Das Hauptzeichen (*σημεῖον*) soll nach Agassiz in der grossen Rückenflosse liegen; den Schuppen und der Form nach steht aber das Geschlecht

dem *Lepidotus* ausserordentlich nahe, nur bleiben die Individuen viel kleiner. Die Schuppen reichen in der obern Schwanzhälfte weiter hinaus als in der untern, sie bilden insofern eine gewisse Annäherung an die Heterocercen. Einen $5^{1}/_{2}$ " langen und $1^{1}/_{2}$ " hohen Fisch angeblich von Boll zeichnet Agassiz (Rech. II tab. 26 fig. 1) als *Semionotus leptocephalus*, allein das Original findet sich in Stuttgart nicht mehr vor (Fraas, Württ. Jahresh. XVII. 84). Das Geschlecht verdient deshalb besondere Beachtung, weil im Keuper und obern Muschelkalk häufig zerstreute Schuppen vorkommen, die ihm nahe zu stehen scheinen. Leider kennt man aber zu wenig, als dass man über die Frage schon entscheiden könnte. Eine Stelle, wo ganze Fische ähnlicher Art nicht eben selten sind, findet sich im Keupersandsteine bei Coburg und Umgegend. Dr. Berger (Versteinerungen der Coburger Geg. 1832 Tab. 1 Fig. 1) hat dieselben *Palaeoniscum arenaceum* genannt, und Agassiz (Rech. II tab. 26 fig. 2) glaubt sie einem *Semionotus Bergeri* zutheilen zu sollen. Jedenfalls ist von einer Ungleichlobigkeit des Schwanzes wie bei *Palaeoniscus* entfernt nichts zu finden. Die Schuppen reichen oben blos etwas hinaus, wie das Schauroth (Zeitschr. deutsch. Geol. Gesellsch. III. 405) so trefflich zeigte. Die Coburger scheinen im krystallisirten Sandsteine zwischen zwei Gypsen zu liegen, also etwas tiefer als unsere schwäbischen im weichen Stubensand von Stuttgart, welche nach Hrn. Fraas zwar etwas andere Species bilden, aber alle die merkwürdig gedornten Schuppen längs der ganzen Medianlinie des Rückens zeigen. In England ist der bizarre mit zwei Rückenflossen versehene *Dipteronotus cyphus* Egerton (Quart. Journ. X. 369) aus den obern Lagern des Newredsandsteins von Bromsgrove vielleicht auch hierher zu ziehen. Er erregte seiner Zeit Aufsehen als das erste ausgezeichnete Beispiel eines Homocercen, älter als Lias. Denn gerade dem Schwanze zuliebe hatte Agassiz den Coburger für liasisch gehalten, und über die Symmetrie der Schwanzloben des *Dorypterus Hoffmanni* Germar (Münster's Beitr. 1842 V pag. 35) mit spiessartig langer Rückenflosse aus dem Kupferschiefer von Eisleben blieben immerhin noch einige Zweifel, bis Hancock (Quart. Journ. geol. Soc. 1870 XXVI. 623) aus dem Marl-slate von Durham ein klares Bild davon entwarf: der Schwanz Tab. 25 Fig. 9 sieht zwar bezüglich der beiden Loben homocerk aus, allein unter der Fulcra f gehen dennoch zwei Reihen Schuppen s bis in die Spitze des Schwanzes, und deuten damit bestimmt den heterocerken Bau an. Unerwarteterweise sitzt aber die Bauchflosse unter der Kehle vor der Brustflosse, wodurch ein ausgezeichneter Kehlflosser angedeutet wird, die bisher zuerst in der Kreideformation erwähnt wurden.

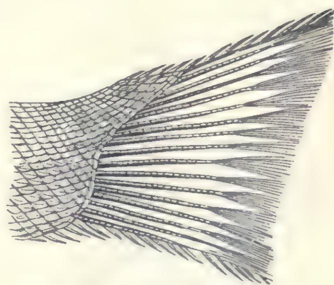
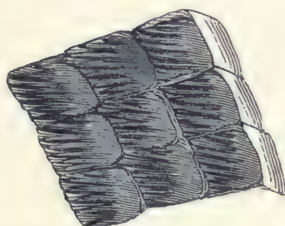


Fig. 101. Semionotus Bergeri.

Gyrolepis tenuistriatus Tab. 25 Fig. 10—12 Ag. (Rech. II tab. 19 fig. 15). Ihre schön rhombische Schmelzoberfläche ist nach der langen

Diagonale mit feinen etwas erhabenen Streifen bedeckt, die Knochenlage unverhältnissmässig dick, einen Zahn habe ich daran noch nicht bemerkt. Allein man findet sie zumeist ausserordentlich abgerieben, wodurch die feinen hervorragenden Ecken leicht abgeführt werden konnten, auch die Streifungen gehen dadurch zuweilen verloren. Diese Schuppen liegen in grosser Zahl im Bonebed auf der Grenze zwischen Keuper und Lias Fig. 10. 11, man findet sie dort namentlich auch in England; dann aber noch weit tiefer in der Lettenkohle des Muschelkalkes (Fig. 12), möglich dass die Schuppen dieser untern Lager trotz ihrer Aehnlichkeit dennoch andern Species angehören, bis jetzt sind aber keine hervorstechenden Unterschiede sichtbar. Dagegen gehen nun die folgenden nicht hinauf: *Gyrolepis Albertii* Tab. 25 Fig. 13. 14 Ag. (Rech. II tab. 19 fig. 2) aus der Lettenkohle. Es kommen darunter Schuppen vor, die gewissen Lepidotus-Arten bedeutend gleichen, doch geht stets nur die vordere Oberecke spitz und weit hinaus, am Oberrande ein ausgezeichneter Zahn, die Längsstreifen mehr oder weniger hervortretend, der Hinterrand öfter gezahnt. Einzelne Schuppen, aus denen man doch nicht gleich besondere Species schaffen mag, deuten auf Individuen von ansehnlicher Grösse hin. *Gyrolepis maximus* Tab. 25 Fig. 15 Ag. (Rech. II tab. 19 fig. 7—9), ein unpassender Name, er sollte nach den Schmelzleisten, welche fingerförmig die Schuppen decken, seinen Namen haben. *Colobodus varius* Giebel (Bronn's Jahrb. 1848 Tab. 2 Fig. 1—6) von Esperstedt scheint sich davon nicht sehr zu entfernen. Die erhabenen Schmelzleisten und Schmelzwarzen zeichnen die extremen Formen zwar aus, allein es finden dann doch wieder allerlei Vermittelungen mit *Albertii* statt. Es hält schwer, vollständige Umrisse von den Schuppen zu bekommen, denn die Leisten stehen hinten zackig über und brechen leicht ab. Ich habe glücklicher aus dem Hauptmuschelkalke von Obersontheim am Kocher ein ansehnliches Stück erhalten, was den Fisch in seiner ganzen Pracht zeigt. Ein anderes Kopfstück lag bei Tullau oberhalb Hall: es ist ½′ lang, liegt auf dem Bauche, daher stehen die hintern Kieferäste 3″ weit von einander, und der Kopf selbst ist etwa auch so lang. Das Maul war nicht tief gespalten, darin sitzen Zähne, die denen des *Lepidotus* gleichen, aber die kleinen sind nicht glatt, sondern fein gestreift. Bei den grössern ist übrigens die Streifung sehr undeutlich. Es wiederholt sich hier die Zahnstellung lebender Sparoiden, welche von Krebsen leben (Tab. 25 Fig. 16). Zunächst haben die Kieferränder eine Reihe cylindrischer Zähne, vorn im Unterkiefer findet sich blos diese Reihe, weiter nach hinten erheben sich auf kissenförmigen Wülsten die Pflasterzähne rund mit einer Spitze in der Mitte, von vorn nach hinten nehmen sie an Grösse zu. In der Mitte stehen lauter kleine Pflasterzähnchen. Im Oberkiefer finde ich nur die cylindrischen Randzähne, daher wird es nach hintenzu auch nicht an Pflasterzähnen fehlen. Die Kopfknochen sind alle mit warzigen Sculpturen bedeckt,


Fig. 102. Gyrolepis maximus. Obersontheim.

und die Brustflosse beginnt mit ähnlich kräftigen Strahlen, wie bei *Lepidotus.* Agassiz hat bereits diese Zähne gekannt und *Colobodus Hogardi* genannt. Giebel (Fauna der Vorwelt, Fische pag. 181) wies die Zusammengehörigkeit beider nach. Meyer (Palaeontogr. I. 199 tab. 31 fig. 27. 28) bildet grosse Pflasterzähne aus dem Muschelkalke von Jena ab (*Tholodus Schmidi*), die 10‴ Durchmesser erreichen, und ähnlich auch bei Rüdersdorf vorkommen. Sie gehören offenbar zu dem gleichen Typus, und hätten sie nicht die radial gestreifte Schmelzfläche, so würden sie lebhaft an die grossen Pflasterzähne von *Lepidotus* erinnern. Vergleiche übrigens auch *Placodus rostratus.* In der Lettenkohle von Crailsheim hat Apotheker Weissmann gedrängte Zahnpflaster gefunden, die offenbar die Mäuler von Fischen sind, deren Schuppen darin so häufig zerstreut liegen. Die Zähne drängten sich so, dass sie sich beim Wachsen gegenseitig pressten und sehr verdrückte Formen annahmen. In den Wellendolomiten des Schwarzwaldes habe ich ein einziges Mal ganz ähnliche Kieferzähne gesehen, ja im obern Buntensandstein von Süldorf bei Magdeburg sind Schuppen so gewöhnlich, dass man dort wohl ganze Fische vermuthen könnte. Es kommen übrigens in der Lettenkohle auch Schuppen vor, die sich kaum mit dem genannten Geschlechte vereinigen lassen. Tab. 25 Fig. 17 zeigt den Uebergang zu Fig. 18 von Hall, die ich wegen ihres gesägten Hinterrandes *Serrolepis* nannte. Nach der grossen Höhe der zahlreichen Schuppen müsste der Fisch wohl eine rhombenförmige Gestalt gehabt haben. Agassiz stellt die Schuppen des Muschelkalkes zu seinen Heterocercen, allein im Hinblick auf die Coburger Fische des weissen Keupersandsteins und bei der grossen Aehnlichkeit der Schuppen und Zähne mit denen gewisser Liasfische war es mir bisher mehr als wahrscheinlich, dass auch die Fische des Muschelkalkes noch den Homocercen beizuzählen sind. Siehe indessen die einzelnen Schuppen von *Amblypterus ornatus* Giebel (Bronn's Jahrbuch 1848 Tab. 2 Fig. 7—9). Im Lettenkohlensandsteine von Bibersfeld kam der Hintertheil eines kleinschuppigen Fisches mit langer Afterflosse vor, dessen verstümmelter Schwanz Tab. 25 Fig. 19 entschieden noch heterocerk zu sein scheint, die Schuppen s (x vergrössert) bleiben selbst an der breitesten Seite des Körpers klein, haben aber deutliche Streifung.

Aspidorhynchus Ag.

Der Oberkiefer verlängert sich vorn zu einem langen Spiesse, und ragt weit über den ebenfalls spiessig endigenden Unterkiefer hinaus. Der Körper schlank, wie beim Hecht, auch steht die kleine Rückenflosse weit hinten, noch etwas hinter der Afterflosse. Da ferner die Kieferränder mit langspitzigen Zähnen bewaffnet sind, so gleicht sein Habitus allerdings dem durch seine grünen Gräten so berühmten Hornhecht (*Belone vulgaris*) unserer Meere. Dafür wurde er schon von Knorr (Samml. Merkwürd. Natur 1755 I. 26 Tab. 23 und Tab. 29) ausgegeben, die Schuppen hielt dieser für versteinertes Fleisch. Auf den Flanken zeichnen sich zwei Längsreihen mit auffallend langen Schuppen aus, die obere schneidet gegen die untere schief ab. In

der obern Hälfte der obern Reihe kann man den Schleimkanal in seinem ganzen Verlaufe verfolgen, weil er durch die honiggelben Schuppen hindurchscheint. Das grosse Operculum bildet mit dem auffallend kleinen Suboperculum einen sehr regelmässigen Halbmond, der vorn durch das Präoperculum gerade abgeschnitten wird. Ich zähle 13 schnell an Länge abnehmende Kiemenhautstrahlen. *Asp. acutirostris* Ag. (Rech. II tab. 46) von Solnhofen, dessen Speciesname von Blainville stammt, hat fast glatte Schuppen, unter der hohen Schuppenreihe folgt plötzlich eine zahlreiche Reihe ganz niedriger, jederseits sechs unter einander, die man bei Knorr (Merkw. Tab. 23) besser erkennt als bei Agassiz. Eine unpaarige siebente mit einem Mediankiel schliesst. Der Fisch erreicht über 2′—3½′ Länge. Auch der Unterkiefer endigt sehr spitz, und hat lange Zähne. *Asp. ornatissimus* Tab. 25 Fig. 22 Ag. (Rech. II tab. 42) überschreitet ebenfalls 2¼′. Von Kehlheim. Seine Schuppen sind mit sehr dicken Schmelzstreifen bedeckt, die auf dem Rücken sehr runzelig aussehen und über die Schädelknochen bis zur Schnabelspitze fortsetzen. Der Unterkiefer endigt viel stumpfer als der Oberkiefer. Auf dem Rücken r zieht sich eine sehr rauhe unpaarige rundliche Schuppenreihe hin. Darunter folgen, die Bauchseite ausgenommen, sechs Schuppen, von denen die fünfte und sechste sehr hoch, und die fünfte oben mit dem Seitenkanal s versehen ist. Dieser Seitenkanal bildet eine dünne etwas erhabene Linie, welche man leicht mit einer Schuppengrenze verwechselt. Einen wesentlichen Fehler dürfte ich in meiner Entzifferung nicht begangen haben, wenn dennoch Prof. Dr. Vetter (Mittheilungen Prähist. Mus. Dresden 1881 Heft 4 pag. 89) meine Darstellung „in mehreren Hinsichten ungenau“ nennt, so hätte er mich mit einer bessern Abbildung unterstützen sollen. Wie wenig Nutzen restaurirte Bilder für die Betrachtung gewöhnlich haben, zeigt sowohl Agassiz (Rech. I tab. F fig. 1), wie später Dr. Lütken (Om Ganoidernes 1869 pag. 44 fig. 4) in seiner sonst so vortrefflichen Abhandlung. Vergleiche auch Wagner Abh. Münch. Akad. 1863 IX. 679. Agassiz führt auch einen *Asp. anglicus* aus dem Lias von Whitby an; in unserm Lias ist mir so etwas noch nicht bekannt geworden.

Belonostomus Ag. steht dem *Aspidorhynchus* überaus nahe, allein seine beiden Kiefer unten und oben sind wie bei *Belone* gleich lang. Der Körper ist schlanker und kleiner als bei vorigem, mit dem er bei Solnhofen zusammen vorkommt. Einen *Bel. pygmaeus* von Eichstädt, etwa 0,1 m lang und 0,01 m breit, mit scheinbar gleich langen Kiefern zeichnete Winkler (Arch. Mus. Teyler III fig. 1). Im Lias von Whitby und Boll, und zwar am letztern Orte häufig, kommen schwarze 4—5″ lange Köpfe vor, mit zwei langen gleichen Schnabelspitzen, die ich bereits im „Flözgebirge pag. 244“ erwähnt habe, Agassiz (Rech. II tab. 47 a fig. 3 u. 4) bildet sie als *Belonostomus acutus* von Whitby ab. Es liegen noch manche Dunkelheiten über diesen Köpfen, ich habe Tab. 25 Fig. 20 a. b einen in (½) natürlicher Grösse abgebildet, an dem das Meiste treu ist (Jura Tab. 29 Fig. 8). Man sieht zweierlei Zähne, lange und kurze, die längern fassen durch flache Kerben in den entgegengesetzten Kiefer, die Zähne reichen über die Hälfte der

Kieferlänge nach hinten. Das grosse Auge und weit dahinter die Gelenkfläche für den Unterkiefer stechen deutlich hervor. Allein in dieser Gegend kann man durchaus nichts von Fischkennzeichen wahrnehmen, keinen Kiemendeckel, keine Kiemenhautstrahlen, sondern der Schädel macht sich hier wie bei einem Amphibium. Ich möchte gern an Brut von Ichthyosauren denken, allein die zweierlei Zähne, die bestimmte hinten so breite Form des Unterkiefers widerspricht dem, in der Augenparthie könnte man manche Analogieen damit finden wollen. Die Knochen des Schädels haben feine Gruben. Vielleicht glich sein Körper dem

Belonorhynchus striolatus Bronn (Jahrb. 1858. 7 Tab. 1 Fig. 1—10) aus dem schwarzen Kalkschiefer von Raibl, der ausser dem Kopf hauchartig angeflogen erscheint. Doch gleicht der ganze Habitus dem beschuppten Geschlecht, während der mitvorkommende *Pholidopleurus typus* Tab. 25 Fig. 21 Bronn (l. c. 12 Tab. 1 Fig. 11—15) wohl noch die hohe Seitenschuppe der Aspidorhynchen beibehält, aber ein kurzes gewöhnliches Maul hat. *Prionolepis* Egerton aus der Kreide von Burwell soll dagegen nur eine einzige fein gesägte hohe Seitenschuppe haben.

Pleurolepiden

oder Rippenschupper stehen an der Grenze der ächten Schuppenfische. Man sieht bei ihnen schon viel von den Gräten, allein die Schuppen sind nur hinten dünn, vorn dagegen haben sie eine sehr dicke grätenartige Leiste (Reif). Oefter erhielt sich von den Schuppen nichts als diese Leiste, dann sehen die Leisten den Gräten ausserordentlich ähnlich, und sind selbst von Agassiz damit verwechselt worden, allein sie bestehen nicht aus einem Stück, sondern aus schuppenlangen Theilen, was uns gleich enttäuschen kann. Auch Wagner (Abh. Münch. Akad. 1852 VI. 7) hat das richtig erkannt. Da der dünne Schuppenrand sich ausserordentlich eng an die Leiste anschmiegt, so erkennt man aussen oftmals kaum den Umriss der Schuppen, dieselben scheinen vielmehr ein zusammenhängendes Fell zu bilden, was mit Mühe entziffert werden muss. Alle haben eine ausgezeichnete Rhombenform. Ihr Maul ist mit Pflasterzähnen bedeckt, die in sehr regelmässigen Längsreihen stehen. Daher stellte sie Agassiz in die Familie der Pyknodonten, worunter jedoch viele heterogene Sachen vermischt wurden. Die schönen Zähne finden sich in den Gebirgen häufig isolirt, mit angebrochenen Wurzeln, was sie schon im Allgemeinen von den Zähnen der Knorpelfische unterscheidet. Nur vorn in den Kiefern stehen wenige cylindrische oder platte Schneidezähne, welche unten sogar einem besondern beweglichen Knochenstück anzugehören scheinen, das Heckel (Denkschr. Wien. Akad. 1856 XI. 191) Vorkiefer nannte, und höchst eigenthümlich sein würde. Posidonienschiefer und oberer Weisser Jura sind Hauptlager. Vergleiche auch den heterocercen *Platysomus*.

1) *Gyrodus* Tab. 26 Fig. 1 Ag. (γυρός bucklig) kann als Muster dienen. Knorr (Merkwürd. Tab. 22) bildet ihn schon ab, welchen Blainville

zum *Stromateus* stellte, und die Arbeiter von Solnhofen Brachsen (*Cyprinus Brama*) nennen, mit dem er freilich nur entfernte Aehnlichkeit hat. Die Reifschuppen bedecken den ganzen Körper. Schwanz tief gegabelt, Rücken- und Afterflosse lang mit kurzen Strahlen; sie bilden alle drei zusammen die Hauptbewegungsorgane des Thieres, sind aber selten gut erhalten. Die paarigen Bauch- und Brustflossen sind auffallend klein, und bestehen nur aus mehreren Reihen sehr dünner gegliederter Strahlen. Fulcra fehlen allen Flossen. Die Leiste der Körperschuppen springt oben und unten in einer langen Spitze hinaus; oben ist der Vorderrand Fig. 2a ein wenig ausgeschweift, weil sich hier die Spitze der darüber folgenden Leiste unterschiebt, daher zeigen die Schuppen von der Aussenseite am Fische gesehen unten vorn einen zahnartigen Vorsprung. Die untere und obere Grenze erkennt man an einer kleinen Schmelzleiste, welche sich quer hinüberzieht an der Stelle, wo der Unterrand der nach oben folgenden Schuppe absetzt. Wäre diese Schmelzleiste nicht, so würde man den Umriss der Schuppe gar nicht erkennen können. In der Bauch- und Rückenlinie steht eine Reihe kleiner unpaariger Schuppen unten mit einem hohen feingezähnten Kamme endigend. Ueber die Form und Zahl der Gräten kann man kaum eine sichere Vorstellung bekommen, doch bricht vor der Afterflosse eine grosse Gräte 79 ohne Flossenstrahl durch die Schuppendecke, und im Nacken machen die besonders kräftigen Dornfortsätze mit den Schuppenleisten ein Netz regelmässiger Rhomben, die man leicht verführt wird, für den Umriss der Schuppen zu nehmen, was sie aber nicht sind. Ebenso innerhalb der Rücken- und Afterflosse. Vergleiche Vetter Mittheil. Prähist. Mus. Dresden 1881 Heft 4 pag. 35. Am Kopfe fällt vor allem das ausserordentlich grosse Auge auf, oben von einer rauh punktirten Knochenplatte bedeckt, in der ich keine bestimmten Nähte erkenne. Vorn fällt diese Platte senkrecht zum Zwischenkiefer ab, und hinten stösst sie an die Schuppenreihen. In dieser Hinterregion sieht man wohl, dass sie in viele unbestimmte Plättchen zerfällt, deren Grenzen aber keine Sicherheit zulassen. Von den Kiemendeckeln kann ich blos das hohe schmale Operculum 28 nach seinen Umrissen unterscheiden, oben endigte es spitz, und an seinen obern Hinterrand grenzt mit gerader Linie die Platte der Scapula 47, ebenfalls ein längliches Dreieck, das aber seine scharfe Spitze nach unten kehrt. Hinter beiden zieht sich der lange schmale Stiel der Clavicula 48 hinab, die sich unten zu einem breiten Löffel erweitert, der mit seiner Spitze an die Medianlinie des Bauches hinabreicht, aber auf der Oberfläche von einem noch in Reihen stehenden Schuppenfell überzogen wird. Mehr unregelmässig gestellte Schuppen ziehen sich dann von hier bis zur Kinnsymphyse über die ganze Kiemenhaut weg, die wahrscheinlich die Kiemenhautstrahlen bedecken, wenn welche vorhanden sind. Zwei solcher schmalen Strahlen findet man öfters an den hintern Unterrand des Operculum sich anschliessend, allein von Sub- und Interoperculum weiss ich nichts zu sagen, ob die beiden schmalen Strahlen ihre Stelle vertreten? Der schmale Raum zwischen Augenhöhlen und Operculum ist mit kleinen Schuppen regelmässig bedeckt, unter ihnen

muss das Präoperculum verborgen sein; auch davon weiss ich nichts, denn der dreiseitige Knochen zwischen Kiefer und unterer Spitze des Operculum scheint mehr dem Quadratbein zu entsprechen. Maul nur wenig gespalten. Die Zähne zeigen auf der Kaufläche bucklige Sculpturen. Oberkiefer scheint keine Zähne zu haben; Zwischenkiefer, hinten mit grossen kreisförmigen Blättern erweitert, hat etwa vier cylindrische Schneidezähne, die unten etwas angeschwollen und mit einer markirten einwärts gebogenen Spitze versehen sind; sie bleiben kleiner, als die ihnen im Unterkiefer entsprechenden. Im Obermaule finden wir ausser diesen Schneidezähnen nur auf dem Vomer fünf zierliche Längsreihen von Zähnen Fig. 7 a, mit welchen sie Krebs- und Muschelschalen zermalmten. Die Mittelreihe durchaus symmetrisch enthält etwa zehn Stück mit einem erhabenen Kreise als Kaufläche; die Randreihen haben dreiseitige in der Mitte ebenfalls mit einem erhabenen Kreise, ihre Abnutzung findet am meisten an der Aussenseite statt; die Zwischenreihen enthalten die kleinsten von länglicher Form. Da die Vomera leicht herausfallen, so kann man diese Zähne am besten unter allen beobachten. Vorderzähne scheinen im Unterkiefer Fig. 8 jederseits vier zu sein, die ausserhalb der Längsreihe scheinbar auf einem besondern Knochen (Vorkiefer) stehen, der Schmelzkopf auf der Innenseite rauh ausgebuchtet. Dahinter folgen in jeder Kieferhälfte vier Längsreihen, deren Zähne von vorn nach hinten bedeutend an Grösse zunehmen: die erste äussere Reihe hat Zähne mit einem stark comprimirten Kreise, der sich aussen zu einer stumpfen Spitze erhebt; die Zähne der zweiten Reihe sind ausserordentlich klein; die Zähne der dritten Reihe sind kaum grösser als die der ersten, und haben einen comprimirten auf der Kante punktirten Kreis; die vierte Reihe hat wieder kleine Zähnchen, ich habe mich zwar nicht von dem doppelten Auftreten dieser vierten überzeugen können, allein da die Zähne unsymmetrisch sind, so kann es wohl keine Medianreihe sein. Demnach hat das Untermaul acht Längsreihen, wie das auch Agassiz (Rech. II tab. 69 a fig. 26) bei Mäulern grosser Individuen schon annahm. Die Zähne kauen sich insonders bei grossen Thieren bedeutend ab. Species gibt es eine ganze Reihe im obern Weissen Jura: bei Kehlheim, Solnhofen, Cirin, Nusplingen findet man sie ganz; bei Schnaitheim, Solothurn, Hannover etc. meist nur die Zähne.

Gyr. rugosus Tab. 26 Fig. 1 Ag. (Rech. II tab. 69), *Stromateus hexagonus* Blainv. (Verst. Fische pag. 73). Ist wohl der kleinste, seine Schuppen sind mit netzförmigen Schmelzleisten bedeckt, die übrigens bei den meisten Species sich wiederholen. Es kommt noch eine höhere fast kugelrunde Abänderung vor, die Agassiz *frontatus* zu nennen scheint.

Gyr. medius Tab. 26 Fig. 2 a—c von Kehlheim. Ich habe davon eine Schuppe und eine Unterkieferhälfte abgebildet. Wegen der dünnen Ränder ist freilich ein genauer Schuppenumriss nur in den günstigsten Fällen ermittelbar. Ich schätze seine Länge auf 15″. Das unvollkommene Unterkieferfragment beweist doch vier Reihen Zähne in jeder Kieferhälfte. Die äussern haben aussen eine markirte stumpfe Ecke; die Zähne der zweiten Reihe einen elliptischen Umriss, und eine runzelige Kaufläche; die dritte

Reihe ebenfalls runzelige Kauflächen; die vierte Reihe kleiner Zähne scheint nicht weit nach hinten zu reichen. *Gyr. rugulosus* Ag. (Rech. II tab. 69 a fig. 16) aus dem Grünsand? von Regensburg ist vielleicht ein Zahn von ihm.

Gyr. titanius hiess Wagner (Abhandl. Münch. Akad. VI Tab. 1 Fig. 1 und IX. 331) die grossen der Münchener Sammlung. Häberlein lieferte ein vollständiges Exemplar von knapp 3′ Länge und 1½′ Höhe, die Höhe der Schwanzflosse beträgt 15″. Unter den bekannten ganzen dürfte dieses das grösste sein. Der Nusplinger (Fraas, Jahresh. XI. 94) ist 2′ 2″ lang. Dagegen kommen vereinzelte Kieferreste mit Zähnen vor, die auf noch grössere Exemplare schliessen lassen. Unter den zahllosen Namen zeichne ich nur aus:

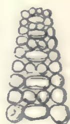
Gyr. umbilicus Tab. 26 Fig. 10 Ag. (Rech. tab. 60 a fig. 27). Unser Vomer stammt von Schnaitheim, die Kauflächen haben noch nicht viel gelitten, nur ihre ersten Rauhigkeiten verloren, die vordern sind bereits stärker angegriffen als die hintern, und bei den äussern ist auf der Kaufläche schon die Keimhöhle sichtbar geworden. Graf Mandelslohe bekam aus dem obern Weissen Jura von Wippingen ein Vomer mit zehn Zähnen in der Medianreihe, 93 mm lang und 38 mm breit (Jahresh. 1845 pag. 152 Fig. 2), einer ähnlichen Species angehörig. Zu ihm gehören Schneidezähne etwa von der Grösse wie Fig. 3 a b. Nun kommen zwar noch stärkere ähnliche Fig. 4 vor, doch sollen diese nach Agassiz (Rech. II tab. 72 a fig. 52) zum *Pycnodus* gehören, was mir auch wegen der bedeutendern Grösse nicht unwahrscheinlich ist. Kleiner als der Mandelslohe'sche, aber sehr ähnlich ist *Gyr. coccoderma* Egerton (Quart. Journ. geol. Soc. XXV. 383) aus dem Kimmeridgeclay von Kimmeridge; grösser dagegen die hintere Hälfte Fig. 11 von Wippingen, die grossen Zähne der Mittelreihe sind hier so stark abgekaut, dass man sie leicht mit *Sphaerodus* verwechseln kann, auch kommen in den Reihen kleine Unregelmässigkeiten vor.

Aus dem Muschelkalke von Schlesien beschrieb Meyer (Palaeontogr. I tab. 28 fig. 16) einen *Hemilopas Mentzeli* Tab. 26. Fig. 5, dessen Zähne ganz die Form unserer Schneidezähne wiederholen, nur dass der Schmelz gestreift ist. Es wäre sehr bemerkenswerth, wenn, wie beim *Gyrolepis* die gestreiften Zähne an Lepidotuspflasterzähne erinnerten, hier auch auf Analoga der Pleurolepiden gestossen würde.

Gyr. jurassicus Tab. 26 Fig. 6 Ag. (Rech. II tab. 69 a fig. 26) von Solothurn und Schnaitheim scheint nach einzelnen Unterkieferzähnen zu urtheilen noch grösser geworden zu sein. Allein die Zähne dieser alten Thiere sind oft ausserordentlich abgekaut, und verlieren doch dabei auf der Oberfläche den Glanz ihres Schmelzes nicht.

Es werden übrigens noch ausgezeichnete Kieferstücke aus dem Speetonclay (Neocomien) von Yorkshire abgebildet; im Pläner, in der weissen Kreide, selbst im Londonthon von Sheppy sollen nach Agassiz vorkommen. Wagner's *Mesturus* (μεστός voll) von Eichstädt weicht nicht ab, er hat blos statt der Gabelung einen gefüllten Schwanz. Unter

2) *Microdon* wollte Agassiz die kleineren Species von Solnhofen abtrennen, welche jedoch in nichts sich unterscheiden, namentlich auch die Reifschuppen über den ganzen Körper haben. Nur einer von Kehlheim *M. elegans* Ag. (Rech. II tab. 69 b) über einen Fuss lang, hat die Reifschuppen blos auf dem Vorderrumpf, und die Gräten ohne Wirbelkörper treten deutlicher als bei *Gyrodus* hervor. Nach Heckel trägt der Vomer nur drei Reihen platter Zähne, wovon jedoch die Mittelreihe abwechselnd doppeltzähnig wird. Vorderzähne meisselförmig. Gleiche Gaumen zeigt *Pycnodus Preussii* Münster (Beitr. VII Tab. 2 Fig. 25) vom Lindnerberge bei Hannover, daher wurde von Heckel der Name auf diese beschränkt. Nur sind es dann nicht blos „Kleinzähner", sondern es gehören die grössten Gaumenstücke dazu, die freilich unter einander gar mannigfach abweichen: *Pycnodus irregularis* Tab. 26 Fig. 9 im Weissen Oolith ε von Schnaitheim, den ich schon im Jura pag. 781 abgebildet habe, würde dann ein *Microdon* sein. Die grossen dreieckigen Zähne der Medianreihe geben den Anhaltspunkt: hinten wechselt damit ein Paar; vom zweiten Paare scheint der rechte ausgefallen; das dritte Paar vorn war auffallend klein und rund. Auch in den äussern Reihen fehlt genaue Correspondenz. Ganz anders ist *Microdon cavatus* Tab. 26 Fig. 12 von Solothurn. Er führt uns bei typischer Verwandtschaft zu andern Wahrnehmungen: seine drei grossen Medianzähne sind querelliptisch; zwischen den vordern stehen aber zwei Paare, ein grosses und kleines; das Paar hinter dem hintersten correspondirt nicht. Die Knochenmasse zwischen den Zähnen zeigt zwar tiefe unregelmässige Gruben, aber einen Ersatzzahn konnte ich nirgends finden. Im Hinblick auf *Sphaerodus* ist das sehr eigenthümlich. *Microdon alternans* Tab. 26 Fig. 14 daher, scheint anfangs (hinten) mit den Zähnen der Mittelreihen regelmässig zu alterniren, allein kaum zweimal so ist die Regelmässigkeit schon unterbrochen. Solche Gesetzlosigkeiten stören die Sicherheit der Bestimmung. Dabei zeigt die Kaufläche auffallende Sculpturen, welche eine Annäherung an *Gyrodus* entschieden anbahnen. Jeder Zahnwechsel konnte jedoch die Sache wieder etwas anders gestalten. In die Nähe solcher gehören wahrscheinlich die vierreihigen Unterkieferhälften Tab. 25 Fig. 27. Die jungen Zähne sind sehr rauh, kauen sich aber bald glatt. Die Symphyse des Knochens macht innen einen starken Vorsprung.


Fig. 103. M. elegans.

Pycnodus Rhombus Tab. 25 Fig. 23 Ag. (Rech. II tab. 72 fig. 5—7) aus einem bituminösen Kalkschiefer (Neocomien?) von Torre d'Orlando bei Neapel ist ein in alle Welt zerstreutes kleines Fischchen, das wegen seines Körperbaues ein gutes Bild der grätigen Abtheilung gäbe. Aber die rundlichen Zähne zeigen auf der Kaufläche einen Kreis von zierlichen Perlknoten, was Heckel zum subgenerischen Namen *Stemmatodus* (στέμμα Kranz) veranlasste. Es erinnert das noch an *Gyrodus*, aber die Unterkiefer haben nur je drei Reihen Zähnchen. Die Reifschuppen erscheinen nur am Vorderrumpf, kreuzen oben die hohen Dornfortsätze, und gehen unten den Rippen fast parallel. Die Gräten haben vorn flügelförmige Anhänge, welche leicht

mit Schuppen verwechselt werden. Die rauhen Kopfplatten zeigen gedrängte Gruben nach Art der Crocodile.

3) Pycnodus (πυκνός gedrängt) hat schon Agassiz am *Zeus platessus* des Tertiärgebirges vom Monte Bolca dargelegt. Heckel (Denkschr. Wien. Akad. XI. 204) hat dann den Namen nur auf diese jüngern beschränkt, weil der Knorpelstrang von den Wirbelbögen vollständiger umfasst werde, als das bei den ältern der Fall sei. In der Praxis lässt sich jedoch die Sache meist nicht entscheiden. Vorderzähne meisselförmig, die grossen Pflasterzähne bohnenförmig querelliptisch, die kleinern rundlich, aber alle mit glatter Kaufläche. Die Gaumenplatte fünfreihig, der grössere Durchmesser der einzelnen Zähnchen folgt der Längsaxe des Maules; die Unterkieferhälfte mit drei Zahnreihen, wovon die innern grössten ihren grössten Durchmesser quer gegen die Kieferrichtung stellen. Schwanzflosse minder gabelförmig, die Gabel in der Mitte zweimal seicht ausgebuchtet. Von den Schuppen zeigen sich nur die Reife auf der Vorderseite, wo sie am Rücken die hohen Dornfortsätze scharf kreuzen, in der Kehlgegend aber fast gleiche Richtung damit haben. *P. platessus* Ag. (Rech. II tab. 71 fig. 1—4) vom Monte Bolca verengt sich hinten stärker als bei jurassischen Pyknodonten. *P. orbicularis* ist dagegen minder schlank. Er wurde von Volta zum *Diodon* gestellt, allein schon Blainville erhob ihn zu einem besondern Geschlecht *Palaeobalistum*, was Heckel wieder einführte, da sich die Schwanzflosse hinten füllt und abrundet, und die Mittelreihe des Gaumens quer stehen soll. Besonders häufig und vortrefflich erhalten ist der höchst ähnliche Palaeob. Ponsortii Heckel (Denkschr. Wien. Akad. XI pag. 236) aus dem Pisolithenkalk des Mont Aimé, wo er in sandhaltigen Mergelplatten mit Gavialen pag. 168 vorkommt. Das Fischchen wird kaum 0,12 m lang und 0,09 m hoch, dennoch kann man sich leicht von dem getrennten Vorkiefer überzeugen, der in jeder Hälfte zwei scharfe Schneidezähne hat. Die Mittelreihe der Unterkieferzähne hat Sculpturen auf der Kaufläche. Die breiten Flügelsäume auf der Vorderseite der Dornfortsätze darf man nicht mit Schuppen verwechseln. Besonders kräftig sind die aufsteigenden Knochenäste des letzten Kielschildes zwischen Bauch- und Afterflosse.


Fig. 104. P. Ponsortii.

Coelodus nannte Heckel typische Formen mit glatter Kaufläche, von denen besonders die innern zwei Reihen am Unterkiefer ein bohnenförmiges Ansehen gewinnen. Der prachtvolle 0,52 m lange und 0,32 m hohe *C. Saturnus* (Denkschr. Wien. Akad. XI. 207) aus dem bituminösen Kalkschiefer der Kreideformation von Goriansk auf dem Karste gilt als Typus. Auch *Pycnodus Mantellii* Ag. (Rech. II tab. 72 a fig. 14) aus dem Wälderthone von Tilgate zeigt drei Reihen solcher länglichen von innen nach aussen an Grösse abnehmenden Bohnenformen.

Mesodon Wagner (Abh. Münch. Akad. VI. 56 und IX. 345) im Jura scheint im Unterkiefer nur eine Hauptreihe grosser Bohnenzähne zu haben, daneben aber noch vier Reihen kleiner, wie *Pycnodus didymus* Ag. (Rech. II tab. 72 a

fig. 24). EGERTON'S *Pycnodus liassicus* (Mem. geol. surv. Decade VIII) soll dazu gehören. Während dagegen

Pycnodus Hugii Tab. 26 Fig. 20 AG. (Rech. II tab. 72 a fig. 49) von Solothurn, Schnaitheim, Lindnerberg etc. vier Reihen hat. Dabei besteht aber die innerste nur aus sehr kleinen Schmelzwarzen, die übrigens frühzeitig abgekaut wurden, weil sie hervorragen. Durch starkes Abkauen entsteht gewöhnlich ein Schmelzring. Die dritte Reihe Tab. 26 Fig. 15 von aussen (Hauptreihe) besteht aus länglichen Zähnen, die etwas schief hinter einander folgend schnell von vorn nach hinten an Grösse zunehmen, und durch ihre kohlschwarze Schmelzfarbe zu den schönsten Denkmälern der Vorzeit gehören. Die Ankauung beginnt nicht auf der Oberfläche, sondern am Aussenrande, und die vordern kleinen sind bereits ganz verstümmelt, während an den hintern grössern kaum eine Angriffsfläche bemerkt werden kann; die zweite und erste Reihe haben mehr rundliche Zähne, die vorn schnell klein werden, und dann die Reihen nicht mehr recht einhalten, es schieben sich auch zwischen die grössern hin und wieder einzelne kleine. Die zweite Reihe kleinster Zähne steht viel tiefer als die erste Randreihe, es bildet sich hier durch das Kauen eine förmliche Furche aus. Das Obermaul Tab. 26 Fig. 13 ist schwieriger zu bestimmen, doch steht in der Mitte des Vomer die Hauptreihe bohnenförmiger Zähne, welche alle an Grösse übertreffen; diese Reihe sollte symmetrisch sein, allein man findet das selten in vollkommenem Grade, daneben folgen jederseits mehrere Reihen runder, von denen die jungen eine graupelige Oberfläche zeigen, die alten sind um so stärker abgekaut. Die Unterkieferknochen sehr kräftig haben aussen eine Furche. Oftmals fehlen einzelne Zähne in den Reihen, wie Tab. 25 Fig. 24 zeigt; sie waren wahrscheinlich schon bei Lebzeiten des Thieres ausgefallen, ohne ersetzt zu werden. Pycnodusspecies kommen selbst in den Schiefern von Stonesfield, also im mittlern Braunen Jura vor.

Es findet sich übrigens unter den Zähnen des obern Weissen Jura noch manches Auffallende und Schöne, das man aber nicht sicher bestimmen kann, z. B. *Pycnodus granulatus* MÜNST. (Beitr. VII Tab. 3 Fig. 11) von Hannover, dicke Bohnen vom verschiedensten Umriss, oben mit rauher Oberfläche. Sie liegen auch bei Solothurn und besonders schön und gross bei Schnaitheim. Sehr auffallend sind bei Schnaitheim die glatten Schmelzmützen Tab. 26 Fig. 18. 19, man könnte sie *Pycnodus mitratus* nennen, die auf der Innenseite ein wenig ausgebuchtet an Schneidezähne erinnern. Sie kauen sich stark ab, und dann tritt auf der Kaufläche ein Schmelzring hervor. *Typodus splendens* Tab. 26 Fig. 16. 17 (Jura pag. 781 Tab. 96 Fig. 16. 17) von Schnaitheim hat in der Medianreihe des Gaumens flache runde Zähne, die sich zeitig bis zu einem äussern Schmelzringe abkauten.

Periodus Königii Tab. 26 Fig. 21 nennt AGASSIZ (Rech. II tab. 72 a fig. 61) Zähne aus dem Londonthon, die, wie ächte Pycnoduszähne aussehend, nur auf der Oberfläche regelmässig angekaut sind, wodurch ein Schmelzring entstand.

Sphaerodus AG., Zähne mit kugeliger Oberfläche. Wenn man die

Lepidotuszähne wegnimmt und die rundlichen von *Typodus,* so wie alle aus der Molasse, so bleibt für dieses Geschlecht wenig Sicheres über.

4) *Pleurolepis.* Im Lias kennt man schon längst ein Fischchen, *Tetragonolepis semicinctus* Ag. (Rech. II tab. 22), das sich namentlich in Schwaben häufig findet, aber mit dem Geschlechte *Tetragonolepis* (*Dapedius*) wenig gemein hat, sein Schuppenbau stimmt vielmehr durch die starke Rippe auf der Vorderseite und durch die dünne Schmelzlamelle mit dem von *Gyrolepis.* Es finden sich auf der Bauchlinie unpaarige Schuppen mit starkgesägter Mediankante. Viele Gräten brechen unter den dünnen knochenartigen Schuppen hervor, doch sind wegen der schlechten Erhaltung scharfe Beobachtungen nicht möglich, namentlich fehlt es am Kopfe, daher weiss ich auch über die Zähne nichts Verlässliches, doch sind Pflasterzähne vorhanden, wenngleich in den Kiefern, wie bei *Dapedius,* cylindrische Zähne stehen. Der kleine *Pl. semicinctus,* im Mittel 3 " lang, 1¾ " hoch, ist der gewöhnlichste. Die Wirbelsäule steht hoch oben, deren Dornfortsätze die Schuppenrippen mit rhombischen Feldern schneiden. Der Bauch springt vorn unten ausserordentlich stark vor. Der grössere *Pl. cinctus* (Jura 229 Tab. 29 Fig. 5) wird 10—12 " lang, 7 " hoch, hat Fulcra auf der Oberseite des Schwanzes, die Schuppen sind auf der Oberfläche gekörnt, die Wirbelsäule stets sichtbar, daher die Schuppen dünn. Der Typus scheint zwar der gleiche, doch ist eine genaue Vergleichung nicht möglich. Wagner (Münchener Gelehrte Anzeigen 1860 Januar) erhebt sie zu einer besondern Familie Griffelzähner (*Stylodontes*), weil die Zähne des Aussenrands griffelförmig zugespitzt seien, und zählt dazu auch den heterocercen *Platysomus.*

b) Mittelfische. Schuppen und Gräten sind hier gleich gut erkennbar, die Wirbelkörper pflegen wie Knorpel verdrückt oder zerstört zu sein. Sie haben meist lange Kiefer mit spitzen Zähnen, und gehören dann zu den räuberischen Fischen (Sauroiden).

Caturus Ag.

Bei Solnhofen und Kehlheim der räuberischste Fisch nach den langen Unterkiefern zu schliessen, die mit hohen Hechelzähnen wie beim Hechte bewaffnet sind. Die Zähne des Ober-, Zwischenkiefers und der Gaumenbeine sind zwar kleiner, aber ebenfalls spitz. Auch auf dem medianen Stück des Zungenbeines stehen, wie bei den Forellen, nur in viel grösserer Zahl zwei lange Reihen spitzer Hechelzähne, die man gar leicht beobachten kann, weil sie unmittelbar hinter der einfachen Reihe der Kiefer hervorbrechen. Auf dem Vomer finde ich dagegen nur ganz kleine, mehr Warzen als Spitzen, doch könnten an den Rändern auch einzelne grössere Spitzen gestanden haben. Die Kopfknochen sammt den Operculen sind ausserordentlich kräftig, und die Zahl der Kiemenhautstrahlen beträgt vielleicht viel über zwanzig. Die Sklerotika des Auges Tab. 25 Fig. 25 war durch einen schmalen starken Ring verstärkt, diesen Knochenring findet man gewöhnlich aus der Augen-

höhle herausgefallen. Die Wirbelkörper sind kurz und hoch, aber im günstigen Falle blieb ein hohler Knochenring von ihnen zurück (Wagner, Abh. Münch. Akad. IX. 699), etwa 20 Rückenwirbel und 27 Schwanzwirbel. Die Brustflossen gliedern sich nicht quer, sondern schlitzen sich nur an den Enden, und haben keine Fulcra, die unpaarigen sind dagegen eng gegliedert und mit ausgezeichneten Reihen doppelter Fulcra versehen. Die Rückenflosse steht über der Bauchflosse, und davor steht eine Reihe Zwischenfortsätze bis in den Nacken, die keine Flossen tragen. Schwanz tief gegabelt. Die Schuppen sind nicht eckig, sondern länglich rund Tab. 25 Fig 26, sehr dünn, und da sie häufig vom Felle abfallen, so kann man sie gut studiren; wenn sie dagegen auf dem Felle sitzen, so haften ihre Ränder sehr auf einander. Eine solche Schuppenbildung gleicht der lebender Cycloiden in hohem Grade, auch finden sich von einer Schmelzschicht nur kaum merkbare Spuren. Das Geschlecht gleicht insofern den lebenden Rundschuppern entschieden mehr, als den ächten Eckschuppern. Man möchte sie daher schon gern den *Teleostii* näher bringen (Palaeontogr. XXII. 14), wenn nur nicht die Wirbelkörper so häufig spurlos verschwänden. *C. furcatus* Ag. (Rech. II tab. 56 a) von Kehlheim, über 1½′ lang. Er findet sich dort in einem so vortrefflich erhaltenen Zustande, dass man von ihm eine höchst getreue Anatomie entwerfen könnte. Von Eckigkeit der Schuppen kann man gar nicht mehr reden, sondern das Fell macht sich äusserlich ganz wie bei Cyprinoiden. Die Rückenflosse hat 21, und die Afterflosse 14 Zwischenfortsätze. Der Darmkanal ist gewöhnlich seiner ganzen Länge nach vom After bis zur Magengegend erhalten, auch die Stelle, wo sich der Magen herumkrümmt, sieht man noch. Ich habe Tab. 27 Fig. 14 das Mittelstück eines 0,45 m langen und 113 mm hohen Exemplars von Kehlheim abgebildet, namentlich um die Stelle zu zeigen, wo der kurze Leib mit den Rippen r gegen den langen Schwanz mit dem ersten Flossenträger f absetzt. Letztern genau gegenüber steht der erste Dornfortsatz des Schwanzes s, der kräftig und einfach erscheint, wie alle nachfolgenden, während daran die schwächern Strahlen d, die Neurapophysen vertretend, alle aus zwei dünnern Gräten bestehen. Genau darunter setzen sich die Rippen r ein. Die Sache lässt sich so scharf beobachten, dass sie als das wichtigste Merkmal des Erkennens gilt. Die Gliederung der verdrückten Wirbelkörper dazwischen ist so verwischt, dass sie sich nicht verfolgen lässt, nur wo die morsche Knorpelmasse abfiel, kann man mit Hilfe der obern und untern Dornfortsätze die Eindrücke zählen. *C. latus* Ag. (Rech. II tab. 56) von Solnhofen, ein kleineres Individuum, das aber wahrscheinlich von dem Kehlheimer nicht verschieden ist. Ueberhaupt kommt bei Solnhofen der Fisch häufig und von verschiedenster Grösse vor, aber stets zerrissen. Doch kann man gerade bei solchen Exemplaren einzelne Knochen vortrefflich studiren. Mein grösstes erworbenes Exemplar ist 2½′ lang, der tief gegabelte, aber äusserst zierlich gegliederte Schwanz ¾′ hoch. Aber sie werden noch viel grösser: Häberlein besass einen, ohne Schwanz schon gegen 9′ lang, den Wagner (Münch. Akad. IX. 671) als *Eugnathus titanius* beschreibt, da sein Körper schlanker ist. *Eurycormus*

und *Liodesmus* Wagner (Münch. Akad. IX. 707) sollen sich den Caturen eng anschliessen. *Strobilodus giganteus* Wagner (Münch. Akad. VI pag. 75) von Solnhofen hat gewaltige Kegelzähne im Kiefer, sein schlanker Körper wird 3′ lang. Ein grosser Schädel von Nusplingen (Jura Tab. 97 Fig. 12) hat ähnliches Zahnwerk, was Wagner jedoch mit seinem *Eugnathus* vergleicht. Unser Holzschnitt gibt nur den überaus kräftigen Zwischenkiefer mit lang hervorragendem Fangzahn; die Zähne des 90 mm langen Oberkiefers sind zwar kleiner, ragen aber immer noch weit hechelartig hervor. Richtige Bestimmungen sind hier nur bei reichlichem Material möglich, und auch dann irrt man leicht.



Fig. 105. Strob. giganteus. Nusplingen.

Pachycormus Ag.

Ist der Raubfisch des Lias, übrigens ganz nach dem Typus des *Caturus* gebaut. Die verschwundenen Wirbelkörper waren aber auffallend kürzer, ihre Gräten stehen daher viel gedrängter, und die eckigen Schuppen bleiben viel kleiner. Die grossen Brustflossen an den Enden nur fein geschlitzt und nicht gegliedert; die unpaarigen zwar gegliedert, aber die einzelnen Glieder auffallend lang. Rücken- und Afterflosse haben etwa 26 bis 30 Zwischenfortsätze, sind also zahlreicher als bei *Caturus*. Bauchflossen habe ich zwar noch nicht gefunden, allein sie werden nicht fehlen. Zwischenfortsätze gehen vor der Rückenflosse bis in den Nacken fort, vor der Flosse sogar in zwei Reihen über einander. Die Kiemendeckel sehen lederartig aus, und sind mit feinen Grübchen bedeckt: das Operculum dreieckig und fast kleiner als das Suboperculum, das sich namentlich bedeutend in die Länge entwickelt. Das Präoperculum kann man wohl noch finden, das Interoperculum, wenn es überhaupt vorn das Suboperculum decken soll, muss sehr klein sein. Auch lederartige Wangenplatten sind da. Am meisten fällt jedoch die ungeheure Zahl der Kiemenhautstrahlen auf, ich zähle an einem Exemplar bis 55. Den kräftigen Knochen des Zungenbeinhornes kann man häufig sehen. Das Maul tief gespalten und mit Hechelzähnen besetzt, die aber kürzer bleiben als bei *Caturus*.

Pach. curtus Tab. 25 Fig. 29—31 Ag. (Rech. II tab. 59, Jura 235 Tab. 32 Fig. 4). Ein gedrungener 10″ langer und 2½″ hoher Fisch, liegt gewöhnlich in den Stinksteinplatten. Er sollte *Pach. Knorrii* heissen, denn dieser hat ihn bereits (Merkw. I Tab. 32) sehr erkenntlich abgebildet. Seine letzten Dornfort-



Fig. 106. Pach. curtus, (½) n. Gr.

sätze sind zu einer hohen dreieckigen Knochenplatte verwachsen. Vereinzelte Gliederungen der Schwanzstrahlen bemerkt man nur bei grosser Aufmerksamkeit. Yorkshire, Boll. Die deutschen haben viel mehr Gräten als Agassiz zeichnet. Von dieser kleinsten Art bis zur grössten sind nun alle möglichen Zwischenstufen zu finden. So kommt im Stinkstein ein fünfzehnzolliger vor, der Darmkanal Fig. 29 mit Inhalt ist daran noch zu sehen (Jura Tab. 32 Fig. 1), vor der Afterflosse eine 4‴ breite und 5‴ lange unpaarige Schuppe s; eine zolllange und bis 5‴ breite symmetrische Platte Fig. 30 unter der Kehle, von der Form einer nach den Wirbeln hin verengten Lingula (Jura Tab. 32 Fig. 2). Fig. 31 ist der breite letzte untere Dornfortsatz von einem 19zölligen Exemplar aus dem obern Stinksteine von Holzmaden. Den 25zölligen *Pachycormus* (Agassiz, Rech. II tab. 59 a) beschrieb Blainville (Fische pag. 50) schon weitläufig aus Burgund als *Elops macropterus*, er ist in Deutschland, Frankreich, England einer der gewöhnlichsten. Die Schwanzstrahlen gleichen langgegliederten Drähten, und die ungegliederten Strahlen der grossen Brustflossen über einander geschobenen Sicheln. Die Schwanzwurzel ist nicht so eng, als sie Agassiz zeichnete. Sie liegen mehr in den weichen Schiefern. Ich finde zwischen den Rippen eines solchen noch den 4½″ langen unverdauten und wohl erhaltenen Schulp vom *Loliginites Schübleri*, woraus man auf den grossen Umfang des Magens schliessen kann. Er hat 55 Kiemenhautstrahlen. Es kommen von dieser Species auch junge Exemplare vor, wie beifolgender Holzschnitt aus dem

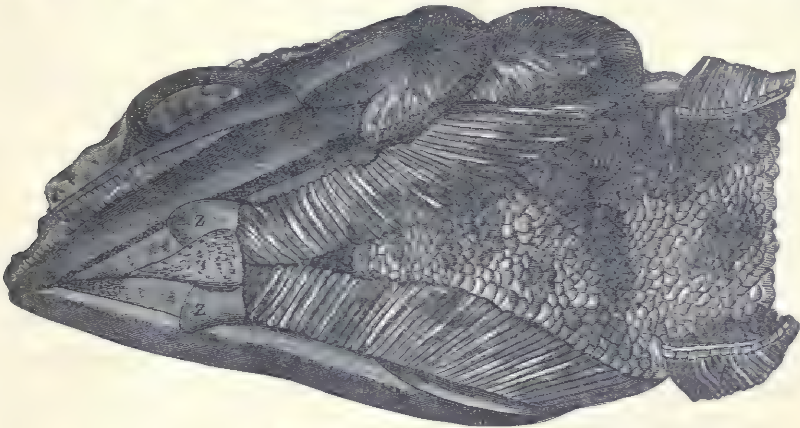


Fig. 107. Pachycormus. Curcy.

obern Lias von Curcy bei Caen, wo man sie aus einem nicht sehr harten weissen Kalke, wenn auch mühsam, herausarbeiten kann. Die Menge von schmalen Kiemenhautstrahlen, welche auf den Zungenbeinhörnern zz unmittelbar auflagern, lässt sie sofort erkennen; die Brustflossen ff brachen weg. Allein es gibt noch viel grössere: Agassiz (Rech. II tab. 58 b fig. 4) hat ein 4″ langes Kieferstück *Saurostomus esocinus* genannt, schon Dr. Giebel (Fauna Vorw. Fische pag. 197) stellte es mit Recht zum *Pachycormus;* unser *Pach. Bollensis* (Jura pag. 237) ward noch um ein Dritttheil grösser, die Hechelzähne erscheinen in vortrefflicher Schönheit Tab. 25 Fig. 28. Diese Kiefer

deuten auf Individuen von 4′ Länge. Dass solche Grössen vorkommen, beweisen allerlei Grätenbruchstücke: so habe ich ein Stück, das von der Vorderseite der Afterflosse bis zur Schwanzwurzel reichlich 13″ misst, das gibt einen Fisch von mehr als 4′, die Höhen der verwitterten Wirbelkörper betragen daran reichlich 1″. Ja einzelne Knochenstücke deuten auf noch grössere Thiere hin. In Beziehung auf Grösse, Gefrässigkeit und Menge würde also dieser Fisch vollkommen dem *Caturus* von Solnhofen gleichstehen. Agassiz bildet (Rech. II tab. 60) einen *Sauropsis longimanus* von Solnhofen ab, welcher dem *Pachycormus* in allen Beziehungen dergestalt gleicht, dass ich ihn nicht scheiden würde. Dagegen kann man den *Pachycormus heterurus* Ag. (Rech. II tab. 58 a) aus dem Lias wegen der dicht gegliederten Schwanzstrahlen nicht zum Geschlecht stellen, während ein anderer kleinerer Raubfisch wohl seine Stellung hier hat, ich meine

Thrissops micropodius Tab. 25 Fig. 32 Ag. (Rech. II tab. 65, Jura pag. 237). Er hat die schlanke Körperform eines Hechtes, auch steht die Rückenflosse hinter der Afterflosse. Die Schwanzstrahlen sind zwar ziemlich zahlreich gegliedert, aber doch ganz nach Art des *Pachycormus*, auch stehen in den langen Kiefern Hechelzähne. Gräten äusserst zart, und von den sehr kurzen Wirbelkörpern hat sich ein ausgezeichneter Knochenring erhalten, woran man in Schwaben diesen häufigen Liasfisch so leicht wiedererkennt. Man könnte ihn darnach passend *Cyclospondylus* heissen. Wegen der tiefen Spaltung des Maules mit den langen Zähnen darin kann es kein *Thrissops* sein. Wäre die engere Gliederung des Schwanzes nicht, so dächte man an jüngere *Pachycormus*, da die Stellung der Rückenflosse nur äusserst selten gesehen werden kann. Heckel (Sitzungsber. Wien. Akad. Octobr. 1850 pag. 6) zählt zwar noch eine ganze Reihe ringförmige Halbwirbler auf, allein dies ist der deutlichste.

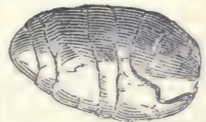
Megalurus Ag.

Die Strahlen des ungegabelten Schwanzes stehen sehr locker über einander, der tief gespaltene Mund hat aber lange Zähne, weshalb der Fisch leicht mit *Caturus* verwechselt werden kann. Wirbelkörper vorhanden, aber verdrückt und schwach verkalkt. Rippen kurz. Die Schwanzwirbel verjüngen sich am Ende sehr schnell und kehren sich nach oben, Schuppen mehr rund als eckig. Findet sich im obern Weissen Jura. Agassiz (Rech. II tab. 51 a) zeichnet einen *M. lepidotus*, den ich nur durch die locker gestellten Schwanzstrahlen von *Caturus furcatus* unterscheiden könnte. *M. brevicostatus* Ag. (l. c. tab. 51 fig. 3) von Solnhofen und Kehlheim, ein kleiner etwa 6″ langer Fisch, der bei Solnhofen in den feinsten lithographischen Platten sein Lager hat. Häberlein besass daraus ein Exemplar, was er in Rücksicht auf Schönheit der Erhaltung mit Recht als das non plus ultra ansah (M. elegantissimus Wagner, Münch. Akad. IX. 720), denn die braune Farbe des Fisches tritt auf dem reinen Grunde des Schiefers in wunderbarer Pracht hervor. Den vorläufig *Strobilodus suevicus* (Jura pag. 809) genannten Kopf von Nusplingen hielt Wagner für *Megalurus*.

Macrosemius rostratus Ag. (Rech. II tab. 47 a fig. 1) hat ebenfalls die Form des *Megalurus*, die Flossenstrahlen stehen gespreizt auseinander, allein eine hohe Rückenflosse nimmt die ganze Länge des Rückens ein, ich zähle darin 39 von einander stehende Strahlen. Das ist eine ganz ungewöhnliche Erscheinung in alten Formationen! Mund zwar nicht tief gespalten, aber mit Hechelzähnen besetzt. Schuppen viereckig. Ich habe ihn bei Kehlheim gefunden. Agassiz nennt aus derselben Formation noch *Notagogus* und *Propterus*, beide wie es scheint mit zwei getrennten Rückenflossen, von denen die vordere auch hart an das Genick herantritt, was wenigstens eine grosse Verwandtschaft mit *Macrosemius* andeutet. Auch sind es gleichfalls keine ausgebildeten Schuppenfische. Schwanz gabelförmig. *Histionotus* hat stark gezähnte Schuppen (Münch. Akad. IX. 649).

Macropoma Ag.

Πῶμα Operculum. Diesen merkwürdigen Fisch der weissen Kreide von Lewes (Rech. Poiss. foss. II tab. 65 a–d) will ich hier anschliessen. Ungefähr von der Form eines Karpfen, aber mit zwei Rückenflossen, und einem fächerförmigen ungegabelten Schwanze, in welchen der wirbellose Knorpelstrang tief eindringt. Die Strahlen der Rückenflossen Tab. 27 Fig. 2 sind aussen mit rauhen Zähnen besetzt, und fassen mit einer Gabel den Flossenträger. In den Kiefern stehen kleine Hechelzähne. Die viereckigen Schuppen Fig. 3 (x vergrössert) mit dicken Warzen vermögen das Skelet nicht ganz zu verdecken, man sieht aber nicht blos Skelet, sondern auch Theile der Eingeweide, Darmkanal, Magen, selbst Gefässe. Höchst eigenthümlich sind die 1—2" langen Koprolithen dieses Fisches, die kleinen Tannenzapfen ähnlich sehen, wofür sie lange gehalten wurden. Allein näher betrachtet bestehen sie aus einem spiralförmig eingewickelten Blatte, woraus hervorgeht, dass der Fisch am Ende des Darmkanals, wie die Haifische, mit einer rechts gewundenen Spiralklappe versehen war, wie unsere beiden Ansichten Tab. 27 Fig. 1 a b deutlich zeigen. Sie sind auch im deutschen Pläner nicht selten. In England kamen sie sogar noch im Bauche der Fische vor. Hauptspecies *Macr. Mantelli* ist in England häufig zu finden, aber selten ganz. Mantell beschrieb ihn längst unter *Amia Lewesiensis*. *Macr. speciosus* Reuss (Denkschr. Wien. Akad. XIII) liegt im böhmischen Pläner.


Fig. 108. Koprolith.

Undina penicillata Tab. 27 Fig. 4. 5 (2fach vergrössert) nannte Münster (Jahrb. 1834. 539) einen sonderbaren fusslangen Fisch mit rauhen Schmelzschuppen (S vergrössert) von Kehlheim, den er später (Beiträge V. 56 Tab. 2) als *Coelacanthus striolaris* abbildete. Ständen nicht die stark granulirten Pflasterzähne im Maule, so würde er allerdings dem alten Zechsteingeschlecht auffallend gleichen. Keine Spur vom Wirbelkörper. Wie bei vorigen sitzt von den zwei Rückenflossen die vordere im Nacken. Thiollière fand bei Cirin über der gewöhnlichen Brustflosse noch eine

abgesonderte „nageoire scapulaire sc“, schief darunter steht die Bauch- b, und bald dahinter die Afterflosse a. Rücken- und Afterflosse stützen sich auf kräftige Strahlenträger iii. Am eigenthümlichsten ist jedoch die grosse Schwanzflosse ss gebildet, die einem grossen Dreiecke gleicht, welches die Chorda in der Mitte durchbohrt, um ganz hinten mit einem zierlichen Pinsel p zu endigen. Während die Strahlen der Rückenflossen Fig. 4 am Unterende einfach gegliedert sind, werden die Schwanzstrahlen ss noch durch einen Zwischenknochen (interspinale) Fig. 5. z gestützt, der sich zwischen die Neurapophyse n und den eigentlichen gegliederten Strahl g legt. Die Stelle x hielt man früher für Magen, Huxley möchte sie jedoch lieber

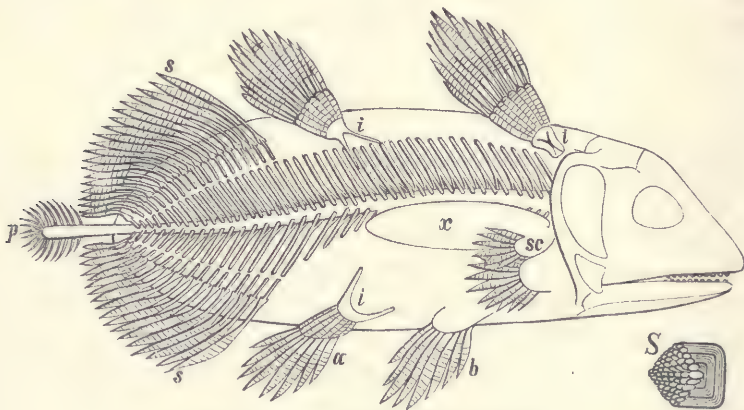


Fig. 109. Undina penicillata. Kehlheim.

als Schwimmblase mit verknöcherter Wand deuten, was an die steifwandigen Lungen des *Lepidosiren* (Bronn's Jahrb. 1862. 375) erinnert, aber auch von der lebenden *Cobitis* (Jahrb. 1870. 211) gesagt wird. Es werden eine ganze Reihe von Species unterschieden, die Willemoes-Suhm (Palaeontogr. XVII. 73) beschrieb. Ein sehr schönes Exemplar von *C. harlemensis* Wikler (Arch. Mus. Teyler III) mit Gaumenzähnen soll schon an *Macropoma* erinnern. Unter dem eigentlichen

Coelacanthus Ag. (Rech. II tab. 62) begreift man Grätenfische des Zechsteins von gleicher Formation des Schwanzes, dessen Strahlen ebenfalls durch eigenthümliche Zwischenknochen getragen werden. Der Name soll auf die hohlen Gräten anspielen, was jedoch später auch bei andern Fischen gefunden wurde. Es wären die ächten Nacktwirbler, deren diphycerke Bildung ein niedriges Entwicklungsstadium andeuten könnte. Aus dem Zechstein von Riechelsdorf hat Willemoes-Suhm mehrere beschrieben, und in ganz besonderer Menge und Erhaltung wurden sie in der Cannelkohle von Yorkshire gefunden (Quart. Journ. geol. Soc. 1880 XXXVI. 60).

c) Grätenfische. Die Schuppen liegen nur wie eine dünne Haut über den scharf erhaltenen Gräten, deren Wirbelkörper zugleich vortrefflich blieben. Wagner stellt sie bereits zu den Teleostiern. Der amerikanische Kahlhecht (*Amia*) erscheint wie ein Nachzügler.

Thrissops Ag. Tab. 27 Fig. 13.

Hier muss man den *Thrissops formosus* Ag. (Rech. II tab. 65. [a]) von Kehlheim zu Grunde legen, dessen einzelne Gräten wie bei einem lebenden Fische gezählt werden können. Die Afterflosse sehr lang mit 29—31 Flossenträgern, nur die ersten grossen Flossenträger haben lange Flossenstrahlen, die hintern nur kurze. Diesen kurzen steht die kleinere Rückenflosse mit 13 Flossenträgern gegenüber. Rippen liegen sehr regelmässig paarweis unter den Wirbelkörpern, 30—32 Paare, hinter dem letzten Paare schmiegt sich der grosse Flossenträger der Afterflosse an den ersten untern Dornfortsatz. Vor dem ersten Rippenpaare stehen noch drei Wirbelkörper, die keine schlanken Rippen haben, wir zählen damit im Maximum 35 Rückenwirbel. Die Dornfortsätze vorderhalb der Rückenflosse bestehen aus drei Stücken: aus paarigen Schenkeln, zwischen welchen das Rückenmark verläuft, und die oben grossentheils nicht mit einander verwachsen, zwischen die Schenkel fügt sich der kräftige unpaarige Dornfortsatz, der also den Zwischenfortsätzen (ohne Flossenstrahlen) entspricht. Da die Rückenflosse weiter hinten steht als die Afterflosse, so zählt man hinter den Rippen noch vier Wirbel mit solchen Dornfortsätzen, also bei 32 Rippenpaaren 39 solcher Dornfortsätze. Neben der Wurzel jedes paarigen Schenkels findet sich noch eine haarförmige Muskelgräte, wir haben solcher Muskelgräten folglich auch 39 Paare, wodurch die Beobachtung der Schenkel ein wenig erschwert wird. Daraus erklärt sich die falsche Darstellung bei Agassiz. Schwanzwirbel mit einfachen untern Dornfortsätzen zählt man etwa 27, davon sind die ersten 22 Dornfortsätze dünn, der 23ste wird plötzlich bedeutend dicker, doch herrscht in der Schwanzgegend in der Regel einige Unsicherheit. Von den obern Dornfortsätzen dieser Schwanzwirbel sind die vordern vier noch isolirte Zwischenfortsätze, erst der fünfte mit dem Eintritt des ersten Rückenflossenträgers ist festgewachsen, an der Schwanzwurzel wird keiner dieser obern Dornfortsätze besonders dick. Wir haben also im Ganzen wenigstens 60 Wirbel, von denen die letzten sich bedeutend verjüngen und nach oben biegen. Der Schwanz ist eng gegliedert und tief gegabelt. Keine Fulcra. Bauchflossen klein, und jede hat als Rudiment des Beckens einen starken Flossenträger. Die grossen Brustflossen sind nur geschlitzt und nicht gegliedert. Am Kopfe fällt die Kürze auf, das Maul wenig gespalten, höchstens feine Bürstenzähne wie beim Hering, also kann von einem Sauroiden nicht die Rede sein, die Knochen bieten mit denen von *Leptolepis* viele Verwandtschaft. Schuppen rund, wie bei Cycloiden, dabei so dünn, dass man von einer Schmelzlage nicht das Geringste verspürt. *Thrissops formosus* Tab. 27 Fig. 13 von Kehlheim, $1\frac{1}{2}$′ lang, $3\frac{2}{3}$″ hoch, der Schädel von der Gelenkfläche des Hinterhaupts bis zur Maulspitze nur $16\frac{1}{2}$‴ lang! Ich habe einen schlankern von 11″ Länge, einen kleinern von $7\frac{1}{4}$″, dessen geradgestreckte Wirbelsäule sehr auffällt, und der auch bei Solnhofen vorkommt. So gelangen wir durch alle Grössenverhältnisse hindurch bis zum kleinsten $1\frac{1}{2}$zölligen *Thrissops cephalus* Ag. (Rech. II tab. 61 fig. 1—3), den

man von *Leptolepis sprattiformis* nur durch die weit nach hinten über die Afterflosse gestellte Rückenflosse unterscheiden kann. Diese kleinen etwa bis 4 ″ langen Thrissopsarten findet man auffallenderweise häufig bei Kehlheim, während sie bei Solnhofen unter den vielen Tausend kleinen Fischen dennoch zu den grossen Seltenheiten gehören.

Chirocentrites Heck. (Denkschr. Kais. Akad. Wien. I Tab. 13 u. XI pag. 242) aus einem schwarzen bituminösen Mergelschiefer der Kreideformation von Goriansk bei Görz hat ganz die typische Form des *Thrissops*, allein die Flossen sind sehr kurz und schief gegliedert. Er soll überdies dem lebenden *Chirocentrus Dorab* nahe stehen, der statt der Spiralklappen im Mastdarm ringförmige Schleimhautfalten führt, und dessen Arterienstiel weder muskulös ist, noch Klappenreihen hat. Dadurch würden diese Fische den Knochenfischen sich mehr anreihen als den Ganoiden. Die fossilen Species stehen an Schönheit denen von Kehlheim nicht nach. Der schlanke *Thrissopterus Catullii* Heck. (Wien. Akad. XI. 248) mit langen Brustflossen kommt am Bolca vor.

Leptolepis Ag. Tab. 27 Fig. 9—12.

Nach ihren dünnen Schuppen genannt. Knorr hat mehrere Tafeln von ihm aus den Solnhofer Steinbrüchen abgebildet, und schon Walch hielt ihn für einen Hering (*Clupea*), was Blainville und neuerlich sogar Heckel wieder bestätigen. Allerdings stimmt auch die Flossenstellung und die merklich in die Augen fallende Höhe des Bauches recht gut, ja mit einem Hering in der Hand kann man viele Kopfknochen entziffern. Allein es fehlen die dem Heringe so eigenthümlichen Bauchrippen. Von *Thrissops* unterscheidet man sie durch die Stellung der Rückenflosse, die über der Bauchflosse stehend 14 Flossenträger hat, während die Afterflosse viel kleiner bleibt und etwa halb so viel zählt. Doch irrt man leicht. Die Wirbelsäule ähnlich wie bei *Thrissops*, allein man zählt nur etwa 50 Wirbel, eher ein paar mehr als weniger, 18—20 gehören davon dem Schwanze an, die fünf letzten verjüngten Schwanzwirbel kehren sich nach oben. Die Schwanzwirbel sind etwas länger als die Rückenwirbel, die Muskelgräten kurz, und reichen noch deutlich unter der Rückenflosse fort, so weit die Rückenwirbel gehen. Zuweilen lässt sich auch hier wahrnehmen, dass der Dornfortsatz der Rückenwirbel ein besonderes Stück sei. Die Dünne der Kopfknochen erschwert die Beobachtung ihrer Umrisse ausserordentlich. Das Operculum 28 Fig. 10 hat vorn eine erhabene Linie am Rande und endigt unten spitz, die Spitze vom Suboperculum 32 umgeben, das niedriger aber so lang als das Operculum ist. Der Vorderrand beider schneidet in senkrechter Linie ab, und ihre ganze Höhe nimmt der Hinterrand des Präoperculum 30 ein, was hinten unten mit rechtem Winkel endigt. Der Vorderrand des Präoperculum ist durch den Schleimkanal sehr verdickt, und am horizontalen Aste gehen parallele Schleimkanälchen nach dem Unterrande, die dem Knochen ein sehr markirtes Aussehen gewähren, aber nicht mit Kiemenhautstrahlen verwechselt werden dürfen. Das Interoperculum gleicht einem

grossen Kiemenhautstrahle, der sich unter Prä- und Suboperculum fortzieht. Der erste wirkliche Kiemenhautstrahl folgt darunter, er ist nur ein wenig kürzer, die übrigen nehmen indess schnell an Grösse ab, man kann wenigstens zehn zählen, die alle auf ihrer Vorderseite mit einer zahnförmigen Spitze beginnen, welche man leicht für Kieferzähne halten könnte. Das grosse Horn des Zungenbeins 38 sieht man oft, ist aber nicht heringsartig. Desto mehr die Kiefer: das Zahnbein des Unterkiefers Fig. 9 hat eine dicke Vförmige Leiste, den aufsteigenden Ast dieser Leiste (processus coronoideus) in der Nähe der Kinnspitze sieht man immer, allein die Lamelle zwischen den Aesten wegen ihrer Dünne nur äusserst schwierig. Zähnchen an der Kieferspitze kaum so deutlich als beim Hering. Man darf sie nicht mit Säpienschnäbeln verwechseln. Das Gelenkbein hat einen verdickten Horizontalast, hinten mit zwei Gelenkflächen, die hintere geht zum Präoperculum, die vordere innere zum Quadratbein 26, dessen dreieckigen Umriss man vor dem Untertheile des Präoperculum leicht erkennt. Der Zwischenkiefer ist klein, mit wenigen Zähnchen versehen, der Oberkiefer 18 hat ganz wie beim Hering einen convexen sehr fein gezähnten Rand, der sehr beweglich sich über den Unterkiefer legt, und bei aufgesperrtem Maule eine senkrechte Stellung einnimmt, darüber liegen noch wie beim Hering zwei überzählige Knochen, unter denen man besonders den grössten schuppenförmigen (18′) leicht erkennt. Der Länge nach geht häufig am untern Rande des Auges ein zarter gerader Knochen fort, es ist der frei liegende Körper des Keilbeins 6. Das Stirnbein wie beim Hering sehr lang und vorn schmal. Die Schuppen liegen meist wie ein dünner Schleim über den Gräten; an den zerstreuten sieht man, dass ihr Umriss rund war. *Leptolepis* gehören unstreitig zu den zahlreichsten Fischen im obern Weissen Jura, allein sie haben gewöhnlich schon bei der Ablagerung gelitten, daher findet man sie gekrümmt, verschlungen und zerrissen, namentlich den kurzen noch mit Inhalt versehenen Darmkanal fern vom Fische zerstreut. Agassiz hat sogar behauptet, dass die sogenannten Lumbricarien von Solnhofen die Eingeweide solcher Fische seien. Das ist jedoch entschieden falsch. Zweifelhaft scheint mir auch die grosse Zahl der gemachten Species, es fehlt in dieser Beziehung durchaus an sichern Anhaltspunkten. Nach der Grösse liessen sich etwa folgende künstlich trennen:

Lept. sprattiformis Tab. 27 Fig. 11. 12 Blainv. (Jura pag. 807), dem in unsern Meeren so häufigen kleinen Breitling (*Clupea sprattus*) ähnlich, aber schon die Afterflosse ist beim fossilen viel kleiner. Von der kleinsten kaum über 1″ langen Brut an kommen sie vor. Man kann im Durchschnitt etwa 2½—3″ Länge für sie annehmen. Sie liegen zuweilen in ganzen Haufen bei einander. *Lept. Knorrii* Tab. 27 Fig. 10 (*dubia* Blainv.) könnte man etwa die zweite Grösse nennen, sie fängt da an, wo *sprattiformis* aufhört. Man darf im Mittel 6″ Länge annehmen. Meist finden sich bei ihm keine Spuren von Schuppen, sondern nur Gräten. Wenn aber Schuppen den Umriss des Körpers zeigen, so haben die Exemplare einen ausgezeichneten Heringsbauch. Knorr hat sie auf Tab. 24 gut abge-

bildet, und Blainville dieselben als *Cl. dubia* unterschieden. *Lept. salmoneus* nannte Blainville die grosse Species bei Knorr Tab. 31, sie erreicht gerade die Grösse eines gewöhnlichen Herings von 10". Allein ich zähle bei ihm 58, vielleicht sogar 60 Wirbel, das wäre die Anzahl von *Thrissops.* Dennoch liegen keine besondern Gründe vor, ihn für *Thrissops* zu halten.

Leptolepis Bronnii Ag. (Rech. II Saur. pag. 133, Jura pag. 238) aus dem Stinkstein des Lias ε. Von der Grösse des *sprattiformis*, allein er zählt nur 42—45 Wirbel, die in der Mitte sich stark verengen, auch die Schwanzwirbel verengen sich hinten gerade so, und richten sich nach oben, weil etwa die letzten fünf die Stützen der Schwanzflossen auf der Unterseite tragen. Das Auge ist kleiner, und bildet häufig eine schwarze Stelle, die offenbar vom Inhalte des Auges herrührt. Am horizontalen Aste des Präoperculum finde ich gleichfalls die Streifungen, welche Schleimkanäle andeuten. Die Schuppen sind eckig, und der Fisch im Ganzen etwas breiter und gedrungener. Bronn hat ihn zuerst als *Cyprinus coriphaenoides* (Jahrbuch 1830 Tab. 1 Fig. 1) abgebildet.

Amia ein „Dachschwänzer" aus den Flüssen Carolina's, welchen Cuvier zu den Clupeaceen stellte, soll vermöge seiner Klappen im Arterienstiel noch zu den Ganoiden gehören, und unserm *Leptolepis* sehr ähnlich sehen. Im Gyps vom Mont Martre fand Cuvier (Oss. foss. III pag. 342 tab. 76 fig. 13) einen Fisch mit langer Rückenflosse, welchen er schon ganz richtig mit *Amia calva* verglich, nur die Verstümmelung zu scheinbar zwei Rückenflossen führte ihn irre. Agassiz (Rech. V tab. 46) erhob ihn zu einem ausgestorbenen Geschlechte *Notaeus laticaudatus*, allein Heckel meint, dass Cuvier Recht hatte. Zum *Amia* gehört ferner *Cyclurus Valenciennesii* Ag. (Rech. V tab. 53) aus den Braunkohlenschiefern von Menat (Puy de Dôme), denn gerade der volle abgerundete Schwanz und die kurzen Wirbelkörper sprechen für das Geschlecht, welches im Süsswasserkalk von Oeningen (*C. minor*) und im böhmischen Klebschiefer von Kutschlin *C. macrocephalus* Meyer (Palaeontogr. II pag. 61) liegt. Das Maul war stark bezahnt.

2. Ungleichschwänzige. *Heterocerci* Tab. 27.

Der obere Schwanzlappen viel länger als der untere, und oben mit kleinern länglich rhombischen Schuppen bis in die äusserste Spitze besetzt. Ohne Zweifel ging auch die Wirbelsäule bis in diese Spitze. Da bei Knorpelfischen eine gleiche Schwanzbildung vorkommt, so zeigt dies offenbar eine nähere Verwandtschaft der Heterocercen mit Knorpelfischen an. Wir finden zwar auch bei Homocercen die letzte Spitze der Wirbelsäule nach oben gebogen, indem die grossen Flossenstützen sich hauptsächlich auf der Unterseite anheften, allein den vollkommenen Grad von Unsymmetrie erreichen sie nie. Dagegen zeigen die Embryonen der Homocercen in Beziehung auf dieses Wirbelende eine grössere Ungleichheit als der herangewachsene Fisch. Da

nun alle Eckschupper der ältern Formation diese auffallend ungleiche Lappung fast ohne Ausnahme zeigen, so darf man dieselbe wohl mit Recht als eine Unvollkommenheit in der Ausbildung bezeichnen: die Schöpfung der Ganoiden begann also mit den unvollkommenen Heterocercen, und schritt dann in der Trias- und Juraformation zu den vollkommenern Homocercen fort. Nur muss man dabei nicht übersehen, dass mit der geringern Entwicklung eines Organs sich eine vollendetere der andern Körpertheile sehr gut verträgt. In ihrer Art war die Schöpfung so vollkommen, wie heute.

Der Gegensatz zwischen Schuppen-, Mittel- und Grätenfischen ist bei den Heterocercen noch nicht so ausgebildet, als bei Homocercen, doch kommen einzelne Anfänge vor. Ihr Hauptlager bilden der Kupferschiefer und das obere Kohlengebirge. Es sind alles Bauchflosser mit gegliederten Flossenstrahlen, ohne Flossenstacheln. Insofern herrscht grössere Einförmigkeit, als später.

Palaeoniscus Blainville.

Es ist der *Perca* des Agricola (de nat. foss. 1546 lib. I pag. 573) auf dem *Lapis Eislebanus*, von welchem Gesner (de fig. lap. 1565 pag. 162) unter *Lapis Islebianus* sogar schon eine erkennbare Abbildung gab. Blainville, ja selbst Krüger (Geschichte der Erde in den allerältesten Zeiten. Halle 1746) kennen die Ungleichheit des Schwanzes sehr wohl, ersterer stellt daher das Geschlecht dem Stör zur Seite. Da aber jede Spur einer Gräte fehlt, so hielt Krüger die eckigen Schuppen für Fleisch, welches die Gräten bedecken sollte; selbst Blainville und Germar (Mineral. Taschenbuch 1824. 67) neigen sich noch zu dieser Ansicht. Krüger kannte ferner am Kopfe bereits die zwei erbsenförmigen Knötchen, welche beim Zerschlagen einen weissen Kalkspath zeigen, und deutet sie daher als Krystalllinse des Auges, die bei gekochten Fischen die bekannten weissen Kugeln bilden. Diese Knötchen fallen allerdings bei Zechsteinfischen sehr auf, allein es sind keine Augenreste, sondern entweder die mit Kalkspath ausgefüllten Schädelhöhlen, da sie meist in der Gegend des Hirns liegen, oder die den Fischen so eigenthümlichen Ohrensteine (Otolithen), welche sich im Labyrinth finden. Flossen nicht sehr gross haben ungefähr die Stellung wie beim Hering, womit sie Mylius (Memorabilium Saxoniae subterraneae 1709) bereits verglich. Da bei Eisleben die meisten auf dem Bauche liegen, so kann man die lange unpaarige Reihe von Fulcra auf dem Rücken des Schwanzes vortrefflich beobachten. Als Vorläufer der Fulcra finden sich 4—6 sehr grosse unpaarige Schuppen, dann wird die Medianreihe der Rückenschuppen plötzlich so klein, dass man sie kaum verfolgen kann, auch vor der Rücken- und Afterflosse stehen mehrere wenn auch nicht ganz so grosse Schuppen. Sonst sind die Schuppen am Rücken- und Bauchstreifen auffallend kleiner als auf den Flanken, sie zeigen oben einen Zahn wie bei den Homocercen. Nicht blos die Schuppen, sondern auch die grössern Glieder der Flossen werden von einer Schmelzlage bedeckt, ein Zeichen von der grossen Vollkommenheit der Schuppenfische. Der

Schmelz erstreckt sich zwar auch über die Kopfknochen, allein diese haben meist so gelitten, dass eine treue Entzifferung bis jetzt um so mehr zu den Unmöglichkeiten gehört, da es an guten Vorarbeiten in dieser Beziehung mangelt. Am leichtesten von allen Kopfknochen erkennt man das Suboperculum 32 Tab. 27 Fig. 17. Sein Hinterrand ist schön convex geschwungen und am höchsten, unten schneidet es in gerader Linie ab, vorn am engsten Theile ist es flach concav, oben umfasst dagegen eine ziemlich tief concave Linie den Unterrand des Operculum 28. Letzteres hat eine länglich blattförmige Gestalt, erreicht an Grösse ersteres kaum, und liegt stark schief nach vorn geneigt, das Präoperculum 30 zieht sich vor beiden als ein in allen seinen Theilen schmaler Knochen herab, sein Oberende scheint aber durch eine grosse Wangenplatte ganz bedeckt zu sein. Unter dem geraden Rande des Suboperculum folgt eine längliche schmale Platte, an die sich darunter die Kiemenhautstrahlen unmittelbar anschliessen; diese halte ich für das Interoperculum 33. Die Kiemenhautstrahlen 43 sind stark entwickelt, man kann zuweilen über 16 zählen. Auf dem ganzen Kiemendeckelapparat finden sich nur unbedeutende Sculpturen. Kiefer und Schädelplatten zeichnen sich dagegen durch ihre runzeligen Linien auf der Oberfläche aus. Beide Kiefer scheinen vorn sehr schmal zu werden, sie enthalten kleine Zähnchen. Das Auge liegt weit nach vorn, es ist wahrscheinlich von kleinen Platten umgeben. Am Brustgürtel kann man das Schulterblatt 47 mit seinen Sculpturen hart hinter dem Operculum und Suboperculum am leichtesten erkennen. Darüber liegt noch ein Suprascapulare. Die Stirnbeine 1 sind lang und schmal, die mediane Naht scheint sehr unregelmässig zu sein. Die Vorderstirnbeine sehr entwickelt, und das Nasenbein springt vorn bedeutend über den Mund vor. Unter dem Stirnbein trennt sich noch eine bedeutende Schläfenplatte 12 ab, und hinter dem Stirnbein finde ich zwei Paar Platten, ein vorderes schmales 7 und ein hinteres grösseres viereckiges n mit einem starken Fortsatze nach hinten. Die Seitenlinie endigt der Gabelung des Schwanzes gegenüber.

Pal. Islebiensis Tab. 27 Fig. 15, *Freieslebeni*, *magnus* etc. Dies ist seit alten Zeiten unstreitig der berühmteste aller Fische, der von Agricola, Gesner, Leibnitz, Scheuchzer etc. als grosses Wunder Gottes erwähnt wird. Mylius bildet ihn gut ab und sagt: „bey dieses Wercks Erfindung (Anno 1199, ohnweit Hettstedt) haben alsobald zwar Schieffer jedoch ohne Fischen gebrochen, als man aber den Eisslebischen Berg erreichet, hat sich diese Art allererst erwiesen.“ Peter Wolfart (Historia naturalis Hassiae inferioris 1719) bildet sie zwar auch als Spiegelkarpfen von Nendershausen bei Riechelsdorf ab, allein diese haben dem Eislebischen nicht den Rang ablaufen können, Scheuchzer's *Ichthyolithus eislebensis* (Piscium quaerelae et vindiciae 1708) blieb der berühmteste Zeuge, welcher in den Sündfluthswassern seinen Tod fand. Sein Körper ist schlank, etwa wie beim Hering, und die grössern Schuppen haben am Hinterrande eine sehr feine Zähnung. Die mittlere Länge beträgt 7—8 ″, doch wird der *Pal. magnus* bei Schmerbach (Palaeontograph. 1862, Supplem. tab. 12) über 1 ′ lang. Auch im englischen Zechstein

finden sie sich ausgezeichnet mit nur geringen Abweichungen von den deutschen. Die schönsten kommen in den mit Erz durchdrungenen Kalkgeoden (sogenannten Schwülen) von Ilmenau vor, wer da das Material des Berliner Museums hätte, könnte eine vollständige Anatomie des Kopfes liefern. Die Schuppen der Eisleber sind zumal an ihrer Unterseite mit einem Ueberzuge (Harnisch) von Kupferkies, ja selbst gediegenem Silber überzogen.

Pal. inaequilobus Blainv. aus der obern Kohlenformation von Autun, *Blainvillei* Ag. (Rech. II tab. 5); ohne Zweifel stehen ihm *Pal. Duvernoy* Ag. (Rech. II tab. 7) von Münsterappel in Rheinbayern, *Pal. Vratislaviensis* Ag. (Rech. II tab. 10 fig. 1. 2) aus dem rothen Kalkschiefer von Ruppersdorf auf der böhmisch-schlesischen Grenze und dem Todtliegenden von Semil im nordöstlichen Böhmen (Denkschr. Wien. Akad. IX. 50) etc. so nahe, dass man sie nicht sicher unterscheiden kann. Die Fische sind kürzer, die vordere Körperhälfte im Gegensatz zur hintern ausnehmend hoch, die Grösse mehrerer unpaarigen Schuppen vor der Rücken- und Afterflosse fällt auf, die grösste davon wird fast kreisrund. Der Kopf scheint vorn wie ein Delphinkopf abzufallen, und unten ein spitzer Schnabel hervorzustehen. Schuppen auf ihrer Oberfläche glatt, und ohne die Impressionen, welche dem Zechsteinfische nie fehlen. Auch finden sich (wenigstens ausgezeichnete) Fulcra nur auf der Oberseite der Schwanzflosse (Weiss, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1864. 274). Egerton (Quart. Journ. 1864. 4) beschreibt sogar einen *Pal. antipodeus* über dem Kohlengebirge von Sydney.

Von den Kopfknochen ein klares Bild zu geben ist schwer. Dr. C. Martin (Inaugural-Diss. Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1873 Tab. 22 Fig. A) hat es versucht Tab. 27 Fig. 18: darin bezeichnen a das von Knochenplatten umringte Auge, fr frontale, p parietale, ocp occipitale, m mastoideum, es extrascapulare, ii' intercalaria, scl supraclaviculare, cl claviculare, abr arcus branchialis, art articulare, d dentale, in intermaxillare, ms maxilla superior, n nasale, t temporale, o operculum, po praeoperculum, so suboperculum, ein Interoperculum soll fehlen. Traquair (Palaeontogr. Soc. 1877 XXXI tab. 1) hat den Kopf des schlanken *Pal. macropus* von England schon wieder anders aufgefasst.

Amblypterus Ag. Tab. 28 Fig. 1.

Steht im Körperbau dem *inaequilobus* so nahe, namentlich auch in Rücksicht auf die Fulcra, dass man ihn kaum unterscheiden kann. Allein seine Flossen mit kurzen Flossenträgern entwickeln sich zu einer bei alten Fischen ganz ungewöhnlichen Grösse: der ganze Körper insonders auf der Unterseite scheint wie in Flossen gehüllt. Die grossen unpaarigen Schuppen vor den unpaarigen Flossen bleiben. Operculum mit Suboperculum bildet einen Halbmond, davor steht das schmale Präoperculum, dahinter oben das Schulterblatt, alle etwas anders als beim Zechstein-*Palaeoniscus* geformt. Das Auge ist von einem schmalen Knochenringe umgeben, dreieckig an den

von *Acanthodes* erinnernd, auf dem Stirnbein und Nasenbeine sieht man starke Sculpturen, der Mund tief gespalten, in dem man zuweilen zahllose Bürsten-, in manchen Kieferstücken auch lange Hechelzähne sieht. Das Geschlecht findet sich hauptsächlich in den Thoneisensteingeoden der obern Steinkohlenformation, im Saarbrückenschen bei Lebach und Börschweiler in ungeheurer Menge, so dass kaum ein Fisch zahlreicher auftritt.

Ambl. latus Tab. 28 Fig. 1 Ag. (Rech. II tab. 4 fig. 2. 3) aus der obern Steinkohlenformation von Lebach und Börschweiler. Hat ganz die Körperform des *inaequilobus*, glatte Schuppen, nur in dem Nacken werden die Schuppen etwas runzelig. Im Mittel 6 " lang. Doch kommen auch bedeutend grössere vor. Die Brustflosse nicht gross. Wie jeder die Sache wieder etwas anders auffasst, zeigt das ideale Bild von Traquair (Palaeontogr. Soc. 1877. XXXI tab. 2). *Ambl. macropterus* Bronn (Leonh. Jahrb. 1829 pag. 483, Ag. Rech. II tab. 3 fig. 1. 2) ist schlanker, namentlich vorn der Rücken nicht so hoch, die Brustflosse sehr gross, und die etwas kleinern Schuppen sind nach der langen Diagonale fein gestreift (Rhabdolepis, Troschel Jahrb. 1858 pag. 613). *Ambl. eupterygius* Ag. (Rech. II tab. 3 fig. 5. 6) bildet eine ganz schlanke Abänderung desselben, und hat verhältnissmässig die kleinsten Schuppen. Besonders hervorheben müssen wir die

Amblypterus des Muschelkalkes von Esperstedt südöstlich Eisleben, und noch südlich vom salzigen See, eine Gegend, die auch sonst durch ihre Knochen und Muscheln sich auszeichnet. Den ersten Erfund von dort hiess Münster *Ambl. Agassizii*, später erwähnt Giebel (Fauna der Vorwelt, Fische pag. 254 und Bronn's Jahrb. 1854 pag. 152) einen ganzen *Ambl. ornatus* von dort, und Bruchstücke anderer, und glaubt, dass *Gyrolepis tenuistriatus* und *maximus* ebenfalls dem Geschlechte *Amblypterus* zugeschrieben werden müssten. Leider wird über den Verlauf der Schuppen im obern Schwanzlappen, was gerade das Wichtigste wäre, nichts ausdrücklich hervorgehoben, allein nach der Stellung im Systeme muss ich annehmen, dass sein Schwanz gerade so ungleich sei, als bei der Kohlenspecies. Schon oben pag. 323 wurde hervorgehoben, dass die Streifung des *Gyrolepis tenuistriatus* allerdings mit *Amblypterus* stimme, aber gerade dieser geht hart bis an den Lias heran und greift sogar noch in die unterste Schicht hinein, also entschieden über den homocercischen *Semionotus* hinauf. Wäre dies alles richtig, so würden sich in der Trias homo- und heterocercische Formen mischen.

Acrolepis Ag. Aus den Kupferschiefern des Zechsteins von Deutschland und England; zeichnet sich durch die tief gefurchten Schuppen aus, hat zwar noch die Körperform des *Palaeoniscus*, wird aber über 2 ' lang und 6 " hoch, und in seinen Kiefern finden sich lange Hechelzähne, daher stellt ihn Agassiz zu den Sauroiden. Sein prachtvolles Schuppenfell und der dicke Schmelz auf den Flossenstrahlen stempeln ihn zu einem der schönsten unter den ältern Fischen, den schon Schlotheim (Petrefaktenk. pag. 29) von Schmerbach erwähnt, und höchst verwandte hat bereits Sedgwick

(Geol. Transact. 2 ser. III tab. 8) aus dem englischen Magnesiakalkstein abgebildet. Man macht freilich aus allen diesen auswärtigen Exemplaren wieder neue Species, doch sind die Unterschiede höchst unbedeutend. Selten.

Pygopterus Ag. Tab. 27. Fig. 19.

Der zweite wichtige Fisch des Zechsteins, der schon von Agricola als *Lucius* (Hecht) bestimmt wird, und Blainville nennt ihn daher auch *Esox*, Mylius und Wolfart bilden ihn ab. Sein Körper hat allerdings die schlankere Form des Hechtes, auch steht die Rückenflosse weit hinter der Bauchflosse, über der vordern Hälfte der langen Afterflosse, welche vorn lange Strahlen und sehr kräftige Flossenträger hat. Dies und die grossen ungegliederten Strahlen der Brustflosse erinnern an *Pachycormus*. Auch die Schuppen sind klein. Die grossen tief gegabelten Schuppen auf dem Rücken des Schwanzes fallen auf, welch letzterer die grösste Ungleichlobigkeit zeigt, die vielleicht vorkommt. Sein Gebiss deutet einen sehr räuberischen Fisch an. Wir haben nicht nur lange Kiefer mit tief gespaltenem Maule, sondern darin stehen sehr kräftige Hechelzähne, 14 breite Kiemenhautstrahlen ziehen sich unter dem Unterkiefer hin, der vorderste davon bildet eine breite Platte. Auch hier zeigt sich der Gegensatz zwischen innern und äussern Knochen in der Structur, denn das Felsenbein besteht aus lockern mit weissem Kalkspath erfüllten Zellen, während diese Zellen den Opercular- und Kieferknochen fehlen. Die Hauptspecies bildet *Pyg. Islebiensis* Blainv., welcher von Agassiz (Rech. II tab. 54) den Namen *Humboldti* erhielt. Man sieht bei ihm öfter die kräftigen Flossenträger, auch wohl einzelne Theile der Gräten, daher der Schuppenschmelz nicht ganz so glänzend als bei den genannten. Sehr verwandte Formen finden sich auch in dem englischen Zechsteine, *Pyg. mandibularis* Ag., *latus* King (Perm. foss. tab. 24).

Platysomus Ag.

Wegen des breiten Körpers wurde dieser ausgezeichnete Kupferschieferfisch schon von Agricola *Passer marinus* genannt, und von Scheuchzer und Wolfart zu den Schollen (*Pleuronectes*) gestellt; später brachte ihn Blainville beim *Stromateus* unter, mit dem er allerdings auch manches gemein hat, allein der unsymmetrische Schwanz stimmt nicht. Form und Flossen, vielleicht auch die Schuppen, erinnern sehr an Pleurolepiden pag. 325, und Egerton (Quart. Journ. geol. Soc. V. 329) bildet vom englischen *Pl. macrurus* geradreihige Pflasterzähne ab. Ihre dicke keulenförmige Gestalt hat Geinitz (Dyas tab. 4 fig. 2) vortrefflich gezeigt. Agassiz (Rech. II tab. D fig. 2) lieferte von seinen Gräten und Kopfknochen eine sehr klare ideale Figur. Es zeigen sich zwischen den untern und obern Dornfortsätzen der Wirbelsäule einerseits, an den Flossenträgern der Rücken- und Afterflosse andererseits eigenthümliche Zwischenfortsätze, die auf dem Rücken vor die Rückenflosse hinaus bis in den Nacken gehen. Die Brustflosse klein, Bauchflosse selten

gesehen. Es kommen mehrere ausgezeichnete Species vor. Im Kohlengebirge von Sydney scheint ein *Cleithrolepis* Egerton (Quart. Journ. 1864. 3) die Stelle zu vertreten. Young (Quart. Journ. geol. Soc. 1866 XXII. 301) stellte sie zu seinen *Lepidopleuridae*.

Megalichthys Ag.

Im Steinkohlengebirge Englands und zwar in den bituminösen Kalkplatten über den Kohlen, die einer Art Sumpfbildung ihr Dasein verdanken, wurden zuerst zu Bourdiehouse bei Edinburg, später auch an andern Punkten Reste dieses grossen Fisches gefunden. Er hat dicke Schmelzschuppen, mit feinen vertieften Punkten bedeckt Tab. 28 Fig. 2—5, die man auf dem Schmelz (x vergrössert) so gut wie auf den Abdrücken wahrnimmt, sie sind vorn und oben von einer Rinne umgeben, die sich unter den Nachbarschuppen versteckt. Die meisten erscheinen viereckig, andere von besondern Stellen nehmen bizarrere Umrisse an. Die Köpfe allein werden nach den Zeichnungen bei Agassiz über 1′ lang, natürlich lässt sich bei solchen Dimensionen das Einzelne leicht beobachten. Sie haben auf der Kehlseite zwischen den Unterkiefern, wie der lebende *Polypterus*, zwei grosse Platten. Owen stellt sie an die Spitze der Saurichthyiden. Unter

Saurichthys Tab. 27 Fig. 6—8 begriff Agassiz (Rech. II tab. 55. a) sehr unvollkommen gekannte Thiere der Trias, die aber etwas überaus Bezeichnendes haben. Auf der gestreiften schmelzlosen Zahnbasis erhebt sich eine zierliche mit Schmelz bedeckte kurzkegelförmige Krone. Der Rand des Schmelzes setzt in einem scharfen Ringe ab, hat gleichfalls mehrere Falten, die nicht ganz zur Spitze gehen, nur zwei machen von den Streifen eine Ausnahme, welche der Krone eine Art Zweischneidigkeit geben. Ihre Pulpahöhle ist sehr regelmässig kegelförmig, und häufig sind die Zähne an der Basis unverbrochen, als hätten sie sich wie Squalidenzähne nur von der Haut abgelöst, und wären nicht mit dem Kieferknochen verwachsen gewesen. Agassiz schreibt sie entschieden Fischen zu, die aber Sauriern nahe gestanden hätten. Cementlinien kann ich im Innern auf angeschliffenen Flächen nicht finden. Die Kiefer bilden einen sehr langen Schnabel, und grosse Zähne wechseln mit kleinen ab. Sie zeigen grosse Formenmannigfaltigkeit. *Saur. Mougeotii* Fig. 7 Ag. (Rech. II tab. 55 a fig. 12—15) aus der Oberregion des Hauptmuschelkalks durch Meyer (Mus. Senck. I tab. 2 fig. 4—6) von Göttingen abgebildet. Bei Jena schon in der Cölestinschicht. Seine Basis wird schnell breit, und der Kegel hat daher einen verhältnissmässig grossen Winkel. Die Basis stark gestreift. *Saur. acuminatus* Fig. 8 Ag. (Rech. II tab. 55. a fig. 1—5) aus der Knochenschicht des obersten Keuper in Württemberg, England und Frankreich. Steht dem vorigen so nahe, dass man sie kaum unterscheiden kann, Krone etwas glatter, doch kommen auch stark gestreifte vor. *Saur. apiccialis* Münst. (Beitr. I Tab. 14 Fig. 1. 2) aus dem Muschelkalke von Baireuth, ein über 6″ langer sehr schmaler Schädel mit Schnabel voll grösserer und kleinerer Zähne, doch sind die grössten noch

kleiner als die kleinsten von den sonst im Muschelkalk einzeln gefundenen. Man darf daher nicht zu viel Vertrauen darauf setzen. Im mittlern Muschelkalk des Rauthales bei Jena sind eine ganze Menge Schädel eines ähnlichen kleinern *Saur. tenuirostris* gefunden, Schmid (N. Act. Phys. med. XXIX pag. 24). Tab. 27 Fig. 6 ist ein Zahn aus der Lettenkohle von Crailsheim, die Schmelzkrone sehr kurz, die Basis lang nur mit Haarstreifen versehen, er ist auch bei Bibersfeld der gewöhnliche. Schlanker und viel häufiger als *Mougeotii* könnte man ihn wegen seiner glatten kurzen Schmelzkrone *Saur. breviceps* nennen. Saurichthyszähne finden sich auch in Norddeutschland ausgezeichnet, namentlich bei Querfurth, worauf schon Büttner (Rudera diluvii testis 1710), ein Zeitgenosse und Verehrer Scheuchzer's, hinweist. Querfurth wird seit der Zeit viel genannt.

Dipterini des Oldred.

Agassiz hat in seiner Monographie der Oldred-Fische Tab. E drei Geschlechter: *Osteolepis*, *Dipterus*, *Diplopterus* unter diesem Familiennamen vereinigt, welche alle hinter der Bauchflosse noch zwei Rücken- und zwei Afterflossen zeigen Tab. 28 Fig. 9; eine in der That seltsame Erscheinung. Nun zeigte zwar Pander, dass die vermeintliche vordere Afterflosse in der That Bauchflosse ist, aber die Seitenansicht täuscht uns immerhin leicht. Man findet sie in den bituminösen Kalkplatten der alten rothen Sandsteine (devonische Formation) des nordöstlichen Schottlands und in den Ostseeprovinzen Russlands. Auch der Schwanz ist eigenthümlich (diphycerk) gebildet: die Schuppen dringen zwar oben, wie bei Heterocercen, in einem schmalen Streifen tief zwischen die Flossenstrahlen ein, allein statt der Fulcra auf dem Ende des Schwanzrückens finden sich kurze Flossenstrahlen, dadurch gleicht ihr Aussehen Haifischschwänzen. An keiner Flosse sind ächte Fulcra ausgebildet. Im Zahnsystem kommen grosse Abweichungen vor, *Dipterus* ist sogar durch seine zwei Pflasterzähne noch *Ceratodus* verwandt. Seit Miller pag. 294 die Pflasterzähne des *Ctenodus* mit *Dipterus* vereinigte, hat Pander (Ueber die Ctenodipterinen des devonischen Systems 1858) den *Dipterus* an die Spitze seiner *Ctenodipterini* gestellt, und damit das ganze Heer der Psammodonten pag. 293 vereinigt (Eichwald, Lethaea rossica 1860 I. 1534). Die blauen Schuppen aus den Banniskirker Steinbrüchen sind auffallend gerundet, und bilden dadurch einen Gegensatz zu den eckigen des mitvorkommenden *Osteolepis*, aus dessen Kiefer lange Hechelzähne hervortreten, die Pander (Ueber die Saurodipterinen etc. 1860) zu dem neuen Gruppennamen *Saurodipterini* Anlass gaben. *Diplopterus* (*-pterax*) ist sehr ähnlich, aber die Flossen correspondiren, während sie bei *Osteolepis* mehr alterniren, und der Schwanz nähert sich der Rhomboidalform. Das gibt ihm Aehnlichkeit mit *Polypterus*. Muthmasslich schliesst sich auch *Megalichthys* an. Die

Glyptodipterini Huxl. scheinen einen dritten Kreis zu bilden. Ihre Schuppen zeigen tiefe Sculpturen, und die Bezahnung ist „dendrodont“, d. h.

nach Art des *Dendrodus* gebaut. *Glyptolepis* Ag. von Lethen-Bar und Pawlowsk hat ganz den Körper und die Flossenstellung des *Dipterus,* aber die Schuppen sind völlig kreisförmig, auf der gewöhnlich sichtbaren Unterseite glatt mit concentrischen Anwachsstreifen, während die runzelig schmelzfaltige Zeichnung der Oberseite im Gestein steckt. Einzelne Schuppen unverhältnissmässig gross können leicht mit *Holoptychius* verwechselt werden, wie das Pander (Saurodipt. 1860 pag. 62) vortrefflich auseinandersetzte. *Gyroptychius* M'Coy (Ann. nat. hist. 1848 pag. 308) von den Orkneysinseln hat dagegen mehr rautenförmige Schuppen, wie *Glyptolaemus* und *Glyptopomus.* Sonderbarerweise erscheint die Textur der Kopfschilder und Schuppen unter dem Mikroskop complicirter als bei lebenden Ganoiden, indem noch die zierliche Kosminschicht hinzutritt, wie nebenstehender vergrösserter Querschliff des *Glyptolepis* beweist: unten die Isopedinschicht, in der Mitte die Knochenschicht, welche in die von büschelförmigen Röhrchen durchzogene Kosminschicht übergeht. Das Ganze wird dann von dichtem Ganoin mit einer zarten Haut bedeckt.



Fig. 110. Glyptolepis. Schuppe von unten.



Fig. 111. Glyptolepis. Querschliff einer Schuppe.

Huxley fasst die Diphycercen unter dem Namen *Crossopterygidae* (κροσσός Quaste) zusammen, weil ähnlich dem Schwanze die Brustflossenstrahlen Fransen um einen mittlern beschuppten Lappen bilden, wie beim *Polypterus.* Dagegen fand sich bei Duraden ein rund- und dünnschuppiger *Phaneropleuron*, woran die Gräten, dem *Coelacanthus* verwandt, deutlich hervortreten, und die lange Rückenflosse fast die Hinterhälfte des Körpers einnimmt. Die paarigen Flossen sind eigenthümlich spitzlappig, wie bei dem hochstehenden Lungenfische *Lepidosiren*, so dass die ältesten Fische den jüngsten in manchen Beziehungen die Hand reichen würden.

Holoptychius Ag. Tab. 28 Fig. 6. 7.

In Guyana lebt ein gewaltiger Fisch, *Sudis* (*Arapaima*) *gigas* Cuv., dessen Schuppen dicke Schmelzlappen mit tiefen Sculpturen zeigen, ja die Knochen des glatten Schädels sind so runzelig und tief gefurcht, dass sie unwillkürlich an die Schilder von Mastodonsauriern erinnern. Sie wurden lange als Repräsentanten der Cölacanthier angesehen, und daran unser alter Fisch des Oldredgebirges gereiht. Seine rundlichen Schuppen zeigen sehr ausgebildete Schmelzsculpturen. In den Kiefern stehen ausser den kleinern Zähnen noch vereinzelte grosse Fangzähne, die wie bei Mastodonsauriern an der Basis gefurcht nach der Krone hin die Furchen verlieren. Der kurze Kopf hat den halbkreisförmigen Umriss eines Fischkopfes. Das schönste bekannte

Exemplar *Hol. nobilissimus* Ag. (Old red tab. 23), welches Mr. Noble zu Clashbennie bei Perth entdeckte, ist eine Zierde des Brittischen Museums, liegt auf dem Rücken und misst ohne das Ende des Schwanzes 2′ in der Länge, und 11″ in der Breite. Der Schuppenpanzer erinnert schon sehr an Sclerodermen, die Schmelzfläche der grössten wird gegen 2″ breit und über 1″ lang. Allein Agassiz bildet ein Schuppenstück von *Hol. Omaliusii* (Old red. tab. 24 fig. 11) aus dem Oldred von Namur ab, von 5″ Breite und ½″ Dicke, und glaubt darnach die Länge des Fisches auf 12′ taxiren zu müssen. Meyer führt ihn auch aus dem Kalke der Eifel an. Uebrigens kommt man hier bereits in grosse Gefahr der Verwechslung, denn man könnte solche Stücke vielleicht mit ebensoviel Gründen für Hautschilder von Mastodonsauriern halten. In der Steinkohlenformation bei Edinburgh zieht besonders *Hol. Hibberti* Fig. 6—8 von Bourdiehouse die Aufmerksamkeit auf sich, dessen riesige Zähne mit schneidigen Kanten Buckland (Min. and Geol. tab. 27) abgebildet, und aus denen Owen (Odontography tab. 35–37) ein besonderes Geschlecht *Rhizodus* gemacht hat. Bei aller Aehnlichkeit der grossen Fangzähne mit denen von *Mastodonsaurus*, dringt dennoch das Cement nicht labyrinthisch, sondern meist blos geradlinig in's Innere (x vergrössert), wie man schon mit der Loupe auf dem Querbruch Fig. 8 sieht: man gewahrt da, besonders beim Benetzen, bei a einen mit Schwefelkies erfüllten centralen Hohlraum, der sich nach aussen gabelförmig verzweigt, und zwischen die Zweige dringen dann die braunen punktirten Cementlinien von den äussern Furchen einfach ein, nur eine zeigt Nebenzacken. Ganz anders macht sich dagegen die Bruchfläche b (B vergrössert), welche den hart angrenzenden Fangzahn tiefer trifft: hier haben sich die gegabelten Schwefelkieszweige in lauter kleine Kreise zerschlagen, zwischen welchen das Cement zackig eindringt. Der Bau ist also, wie bei Labyrinthodonten, nach unten hin complicirter, als nach oben, und über den Furchen an den glatten Stellen c fehlen die Cementlinien ganz, nur der centrale Hohlraum verräth sich noch durch einen kleinen Fleck. Uebrigens ist die Grösse und Dicke der schwarzglänzenden Zähne sehr verschieden, manche darunter gleichen bezüglich der Compression förmlichen Haifischzähnen, aber die markirten Furchen unten leiten selbst bei den kleinen, nur fällt hier auf der gebogenen Seite eine gar zierliche feine Rippung (x vergrössert) auf, die den grossen fehlt. Doch dieser Unterschied fällt bei

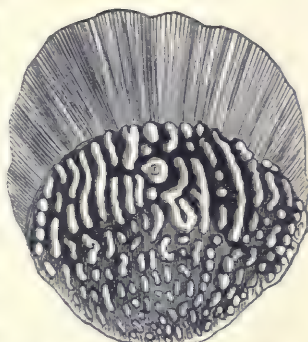
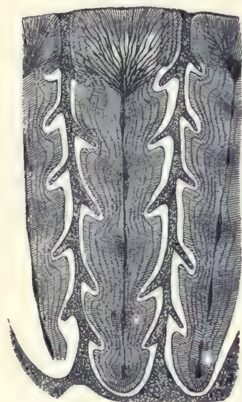


Fig. 112. Hol. nobilissimus. Schuppe.

Dendrodus Ow. (Odont. tab. 62 B) weg, welcher von Owen zur „Holoptychian family“ gestellt wird, während Pander eine besondere Abtheilung Dendrodonten macht, die nach Huxley zu den Glyptodipterinen gehören. Die Querschnitte der grossen Fangzähne zeigen nicht nur zahlreiche schwarze Radialkanäle, welche von der Pulpahöhle ausstrahlend

büschelförmig sich am Aussenrande verzweigen und zahllosen haarförmigen „Tubuli“ der Zahnsubstanz zum Ausgang dienen, sondern zwischen hinein dringt auch eine cementartige Masse c, welche sich nach innen zwar netzförmig verbindet, aber sonst lebhaft an Labyrinthodonten erinnert. Ja selbst Pander konnte bei seinem *Polyplocodus* (*Cricodus* Ag.) keinen Unterschied finden, da die Cementbänder ebenso schlangenförmig zum Rande der offenen Pulpahöhle dringen, während bei *Dendrodus* sich diese Höhle zeitig schliesst. Sogar die Zähne stehen im Kiefer zweireihig: aussen kleine gedrängt und innen grosse paarweise weitläufig. Diese Räuber erreichten wohl eine Länge von 8′, wurden anfangs geradezu für Saurier gehalten, und müssen noch jetzt als ein Mittelding zwischen Amphibien und Fischen angesehen werden. Der schöne Unterkiefer von *Dendrodus biporcatus* Ow. (Pander, Saurodipterinen Tab. 10 Fig. 1) hat aussen sternförmige Höcker, die denen der Placodermen vollständig gleichen, nur zeigen diese unterm Mikroskop keine Kosminröhrchen. Leider kennt man nur Bruchstücke, selbst das, was Trautschold (Ueber Dendrodus und Coccosteus. Moskau 1879) von den Ufern des Ssjass bei Juchora, wo sie im Devon mit Millionen von Trochilisken vorkommen, bekannt macht, sind nur abgeriebene Kieferreste. Es wird daher noch manche Beobachtung gemacht werden müssen, ehe über die zahllose Mannigfaltigkeit der Bruchstücke vollständige Klarheit kommt.


Fig. 113. Dendrodus, vergrössert.

Hautschilder (*Asterolepis* und *Bothriolepis*) kennt man in Russland schon längst. Fischer von Waldheim machte daraus Korallen; Kutorga (Beiträge zur Geognosie und Paläontologie Dorpats. 1835) hielt sie aus der Umgegend von Dorpat für Schilder von *Trionyx;* und schon vor diesem zeigt Parrot (Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg 1836, Scienc. math. phys. tom. IV. 2), dass solche Reste in einem rothen Sande am Ufer des See's von Burtneck in Liefland in Menge ausgeworfen würden. Allein die Stücke haben ausserordentlich durch Abreibung gelitten, was ihre Bestimmung nicht wenig erschwert: doch lassen sich die runden und schneidigen Zähne (Parrot l. c. tab. 7) darunter wohl als zu *Dendrodus* gehörig nehmen. Denn obgleich die schlanken denen von *Dracosaurus Bronnii* und *Nothosaurus Cuvieri* (Bronn's Jahrbuch 1838 pag. 14) ausserordentlich ähneln, so sieht man doch schon mit blossem Auge, dass Streifen tief in's Innere der Zahnsubstanz dringen. Andere Stücke gehören grossen Flossenstacheln von Haifischen an, und wieder andere sind entschieden Hautschilder. Die einen davon nannte Eichwald (Bullet. scient. de St. Pétersbourg VII. 1840) *Asterolepis*, und stellte sie zu den Fischen, worin ihm Agassiz beistimmte. Die Schildstücke sind mit kugelförmigen Warzen bedeckt, deren Zwischenräume punktirt und in Folge dessen wie Radien erscheinen, welche die Ränder der Warzen gegenseitig verbinden. Sie erinnern insofern an das Sternpflaster der Haifischknorpel, und merkwürdigerweise kommen auch Stücke vor, welche das Sternpflaster auf beiden

Seiten haben (Parrot l. c. tab. 3 fig. 11. 12, Bronn's Jahrbuch 1838 pag. 14), die man daher nur als Sternpflaster deuten kann, obgleich die Sterne fester unter einander verwachsen sind als bei lebenden Haifischen. Sieht man dagegen auf die dünnen zierlichen Schuppen, wie sie z. B. im devonischen Sandsteine von Ischora mit Dendroduszähnen zusammen liegen, so wird man um so mehr an Fischschuppen erinnert, als von den feinen Schattirungen der Schuppen des *Glyptolepis*, durch die hohen Schmelzfalten des *Holoptychius* hindurch zu diesen Sternplatten sich allerlei Vermittelungen finden. Andererseits wachsen sie (Agassiz, Old red tab. 32) wieder zu dicken Panzerstücken an, auf der Innenseite mit grossen Fortsätzen, die schon dadurch an Schilder von Panzerlurchen heranstreifen. Und in der That kommen sie auch mit Schildern des *Mastodonsaurus giganteus* in der Lettenkohle von Bibersfeld zusammen vor: Tab. 28 Fig. 10 bildet einen kleinen Theil eines 4" langen und ½" dicken Schildbruchstückes von dort, das durch seine runden Warzen und die Radien an deren Basis durchaus nur mit *Asterolepis* verglichen werden kann. Allein hier in der Lettenkohle, der Heimath der Mastodonsaurier, haben wir es wohl mit keinem Fische, sondern mit einer besondern Mastodonsaurierspecies zu thun. Plieninger (Beiträge Pal. Tab. 9 Fig. 8) bestimmte bereits ähnliche aus der Lettenkohle von Gaildorf als Rhombenschilder junger Mastodonsaurier. Ja gehen wir nun vollends zum *Bothriolepis* über, so haben hier die riesigen Schilder statt der Erhöhungen der Asterolepen entsprechende Vertiefungen, also Gruben wie sie bei Mastodonsauriern namentlich in der Mitte der Schilder sich ganz gewöhnlich finden. Mithin sind entweder die Asterolepen und Bothriolepen, zu denen man auch die Dendroduszähne Owen's zählen muss, bereits wahrhafte Mastodonsaurier (Labyrinthodonten), oder es sind noch Fische, in denen aber die Kennzeichen der Froschsaurier schon überwiegend ausgesprochen liegen: es konnte der höher organisirte Sauriertypus in jener alten Formation den des Fisches noch nicht ganz abstreifen.

Pander (Ueber die Placodermen Dev. Syst. 1857 pag. 44) hat alles, was nicht entschieden zu den Dendrodonten gehört, unter *Asterolepis* vereinigt.

Cephalaspiden Ag.

Hierunter vereinigt Agassiz mehrere Fische des Oldred, die wenn es alle Fische sind mit zu den sonderbarsten Formen der Erde gehören. Owen stellt sie in die Unterordnung seiner *Placoganoidei*. Sie sind in der Palaeontogr. Soc. 1870 Bd. 23 von Powrie und Lankester vortrefflich beschrieben. Das zuerst bekannt gewordene Geschlecht bekam den Namen *Cephalaspis*, weil sein Kopf von einem halbmondförmigen Schilde gedeckt wird, welches dem Kopfschilde eines Trilobiten so ähnlich sieht, dass es die Engländer lange damit verwechselten. Allein es liegt darauf ein zierliches Sternpflaster, und die ovalen Augen stehen in der Mitte dicht neben einander, wie bei Uranoscopen; davor scheint die Nase zu münden. Der Körper ist heterocercisch und durchaus fischartig, auf den Flanken mit

langen Schuppen bedeckt. *C. Lyellii*, etwa 6—7 " lang, wird häufig im Oldred von Forfar- und Herefordshire gefunden. Auch Eichwald's *Thyestes verrucosus* aus den obern Oeseler Schichten ist nach Pander (Monogr. foss. Fische Sil. Syst. 1856 pag. 47) ein dünnschaliger *Cephalaspis*, *Tremataspis Schrenckii* (Schmidt, Verh. Kais. Min. Ges. Petersburg 1865 Tab. 5. 6) von dort hat auf dem Scheitel einen Querschlitz. Die Zeichnungen ihres halbelliptischen Kopfschildes sind äusserst zierlich geknotet. Noch eigenthümlicher ist *Pteraspis*, den Kner (Jahrb. 1873. 171) für einen Sepienknochen hielt, so einförmig ist die Schädeldecke. *Pt. Kneri* kommt nicht selten im obersilurischen Kalksteine von Zalesczyki am Dniester in Galizien vor. Aber Huxley (Quart. Journ. 1858. 274) bewies aus der mikroskopischen Textur den

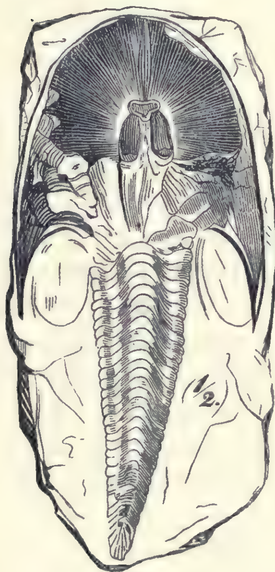


Fig. 114. Ceph. Lyellii.

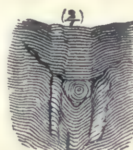


Fig. 115. Pterasp. rostratus.

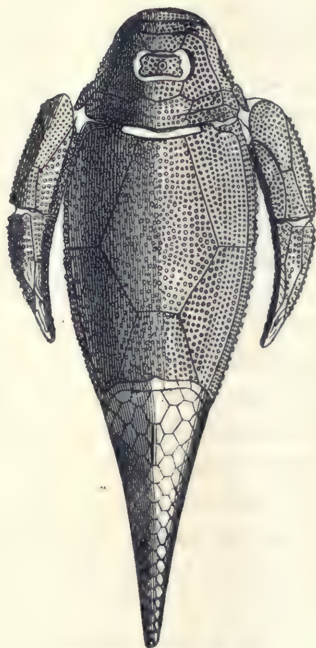


Fig. 116. Pterichthys.

Fischcharakter, und zeigte an einem Riss (Quart. Journ. 1861. 165), wie man sich das Schild von *Palaeoteuthis* (*Archaeoteuthis*) *Dunensis* Römer (Palaeontograph. IV pag. 72) aus der Grauwacke von Daun in der Eifel zu denken habe. Die zarte Streifung des *Pteraspis rostratus* aus dem Oldred von Herefordshire macht in der Medianlinie eine markirte Biegung, im Querbruch erkennt man Kalkspathpunkte zwischen rohem Gewebe, wie es bei Knorpelfischen der Fall zu sein pflegt. Salter hält diese Kopfschilder für die ältesten Wirbelthierreste, da sie noch unter das Ludlowbonebed in den Modstone hinabreichen. Lankester (Quart. Journ. 1864. 194) hat auch die eckigen Schuppen entdeckt.

Pterichthys Flügelfisch war der passende Agassiz'sche Name für die kleinen vollständigen Fische von Lethen-Bar in Nairnshire, die der grosse

Ichthyologe für die bizarrsten aller Fische ansah. M'Coy stellt sie an die Spitze seiner *Placodermata*. Pander (Placodermen pag. 45) zeigte, dass nicht blos *Astero-* und *Bothriolepis*, sondern auch *Chelonichthys*, *Glyptosteus*, *Pamphractus*, *Narcodes*, *Homothorax*, *Placothorax* etc. dazu gehören. Wo am bepanzerten Vordertheil der Kopf sich vom Leibe trennt, articuliren zwei grosse Stacheln, Flügeln gleichend, die wie der kleine Stachel bei *Cottus gobio* als Waffe und nicht blos als Bewegungsorgan gedient haben sollen. Fünf Schilder liegen in der Medianlinie des Scheitels hinter einander, wovon der mittlere rings frei im Centrum durchbohrt ist. Das Loch könnte an das Scheitelloch der Saurier erinnern, während zu den Seiten wahrscheinlich die Augen ihre Stelle hatten. Vier paarige Knochen folgen an den Seiten, worunter wahrscheinlich die Kiemendeckel mit begriffen sind. Ausserdem wurden noch Spuren von Unterkiefern beobachtet. Der Rumpf war rings durch Panzer wie bei Schildkröten, wofür man sie früher ausgab, geschlossen: die convexere Oberseite zählt sechs Platten in drei Reihen, wovon die Hauptplatte ein symmetrisches Sechseck bildet; die flachere Unterseite besteht aus sieben Platten, wovon die unpaarige rautenförmige das Centrum zwischen den vier hintern einnimmt, und durch Lage und Form auffallend an die unpaarige Brustplatte der Emyden erinnert. Ausserdem dient ganz vorn noch ein schmales Paar zur Gelenkung des Kopfes. Die Ruderorgane bestehen aus 22 einzelnen Stücken. Alles das ist wie bei *Asterolepis* mit zierlichen Sternbuckeln besetzt, die aber nach Pander innen keine Kosminröhrchen zeigen. Nur der kurze nackt endigende Schwanz war mit kleinen Schuppen dachziegelförmig gedeckt, und scheint nach vorn auf dem Rücken Spuren einer Flosse zu haben. *Pt. productus* Ag. (Old red tab. 5) kaum 5" lang mit purpurfarbigen Knochen von Lethen-Bar liegt meist auf dem Rücken, wie man an der rhombenförmigen Brustplatte so leicht erkennt. Hat sich der Schwanz schlecht erhalten, wie bei *Pt. testudinarius* Ag. (Oldred tab. 4 fig. 1) von Cromarty, so lag allerdings die Vergleichung mit einem Fische sehr fern. Beyrich (Zeitsch. deutsch. geol. Ges. 1877. 751 Tab. 10) bildete aus dem Eifeler Kalke von Gerolstein das Panzertheil eines *Pt. rhenanus* ab. Die kleinste Species *Pt. macrocephalus* Egerton stammt aus dem gelben Sandsteine von Farlow in Shropshire, Kopf und Rumpf messen genau 1" in der Länge. *Pt. major* Ag. von Elgin erreicht dagegen 1' vom Kopfe bis zur Schwanzspitze. Seine Bruchstücke liegen häufig in den alten rothen Sandsteinen der Ostseeprovinzen und in den Kalkmergeln an der Msta. *Pamphractus* von Duraden in Fifeshire zeichnet sich durch eine sehr grosse unpaarige Centralplatte auf dem Bauchschilde aus. Die Skizze des *Homothorax* Ag. (Old red tab. 31 fig. 6) ebendaher scheint zwar aus einem Sternpflaster zu bestehen, aber die Analogien der Flügel mit *Pterichthys* sind zu schlagend. *Psammosteus* von Russland zeichnet sich durch die Feinheit der Sterntuberkeln aus.

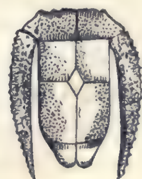


Fig. 117. Pt. macrocephalus.

Coccosteus Tab. 28 Fig. 11 gleicht bei aller typischen Aehnlichkeit

schon mehr einem Fische, wenigstens deutet der lange wenn auch schuppenlose Schwanz mit seinen Gräten und unpaariger Rücken- und Afterflosse sichtlich darauf hin. Der Panzer ist zwar mit denselben Sternbuckeln besetzt, allein die Schilder sollen wirkliche Knochentheile decken, die man bei *Pterichthys* nicht kennt, auch fehlen die Flügel gänzlich. Mag auch das ideale Bild bei Pander (Placod. Tab. 4) anders lauten, als bei Agassiz (Old red tab. 6), so ist doch Kopf und Rumpf dick bepanzert. Der Kopf zählt noch fünf symmetrische Medianschilder (1—5), welchen sich vier paarige (6—9) zu den Seiten anschmiegen. Von diesen verdickt sich der hintere (6 ossa occipitalia lateralia) an seinem schmalen Hinterende ansehnlich, um in der Tiefe einer halbkugeligen Gelenkfläche Raum zu gewähren. Ein vierzehnter (14) hängt noch unten frei daran, den man nicht für Unterkiefer halten darf; die Stelle des freien vordern Winkels nahmen die Augen ein. Das Rückenschild, bestehend aus einem einzelnen Knochen 18 mit Querfurche,

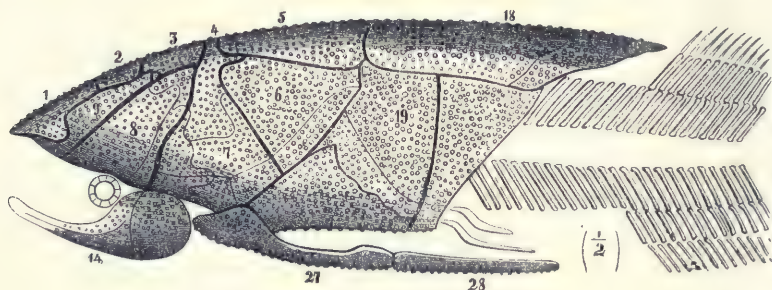


Fig. 118. Coccosteus nach Pander.

beginnt hart am Kopfe, und endigt hinten mit langem Stachel. Jederseits wurde der Körper durch drei Schilder gedeckt, die zu je zwei sich dem Kopfe und Rückenschilde innig anfügen, oben durch Schuppennaht; vorn in der Ecke aber zeichnet sich jederseits das os articulare dorsi 19 durch einen dicken Gelenkkopf aus, der in der Pfanne des seitlichen Hinterhauptbeins spielt. Der flache Bauchpanzer scheint dagegen frei im Fleische gesessen zu haben. Im Uebrigen blieb er dem des *Pterichthys* sehr ähnlich, denn wir haben dasselbe rhombische Centralschild, welchem sich je zwei grosse Seitenplatten (27 und 28) rings verbinden. Vorn fügt sich zur Gelenkung von Kehlplatten noch ausserdem ein besonderes dreiseitiges Medianstück ein. Trautschold (l. c. Tab. 7) bildet vom Flusse Ssjass auch eine Flosse ab. *Cocc. decipiens* Ag. (Old red tab. 7—10) von den Orkneys-Inseln, über 1′ lang, bildet die Hauptspecies. Selbst Cuvier hatte die rauhen Platten einer *Trionyx* zugeschrieben. Einzelne Knochen des Geschlechtes kommen im rothen Sandsteine Livlands von „weit bedeutenderer Grösse und Stärke“ vor. Aus dem Posidonienschiefer (Culm) von Herborn in Nassau hat Meyer unter andern auch einen *C. hercynus* (Jahrb. 1871. 538) ausgezeichnet. Unmittelbar daran reihen sich die Reste von

Homostius und *Heterostius*, die Dr. Asmuss aufstellte und zuerst richtig deutete: jene sollen sich mehr dem *Pterichthys*, diese dem *Coccosteus* nähern.

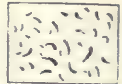
Agassiz hielt sie für *Asterolepis* und Kutorga zum Theil für Saurier, denn es finden sich darunter Stücke von mehr als 2′ Länge und Armdicke (Agassiz, Old red tab. 32). Vollständigere Reste davon fand Hugh Miller (Foot-prints of the Creator) auf der Insel Stromness. Am räthselhaftesten waren gerade zwei oft gefundene Stücke: das eine mit löffelförmiger Gelenkgrube (Bronn's Jahrb. 1838 pag. 15) schrieb Asmuss dem seitlichen Hinterhauptsbeine 6 von *Heterostius* zu, in welchem der runde Gelenkkopf des articulare dorsi 19 spielte, welches von beilförmiger Gestalt die riesenhafte Länge von 0,72 m erreichte. Von *Chelyophorus* Ag. (Old red 135) sind nur vereinzelte Bruchstücke bekannt.



Fig. 119. Heterostius.

Menaspis Ewald (Berl. Monatsb. 1848. 33) angeblich aus dem Zechstein von Lonau nördlich Hertzberg am Harze trug ebenfalls ein halbmondförmiges Kopfschild (μήν Mond), aber die Unterseite hat kein Schild, die Brustflosse vertrat ein grosser Stachel, und die Zähne waren Cestracionten-artig. Ob die

Conodonten Pander's (Monographie foss. Fische Sil. Syst. 1856 pag. 5) aus den glaukonitischen Sanden unter den Vaginatenkalken von Petersburg zu den Fischen gehören, ist nicht ausgemacht. Die Form der winzigen Dinger erinnert an Haifischzähnchen, einfache oder mit Nebenspitzen. Unten ist eine kleine Pulpahöhle, aber der mikroskopische Bau besteht nur aus concentrischen Lamellen. Ihre gelbliche durchsichtige Farbe, so frisch als wären sie „eben erst aus dem Munde des Thieres gefallen“, erinnert mich an Trilobitenschalen. Für Stacheln von Krebsen erklärt sie Harley (Quart. Journ. 1861. 549), und schlägt deshalb für derartige Dinge den neuen Namen *Astacoderma* vor. Die mannigfache Form könnte auch auf Lingualzähne von Mollusken deuten. Sie müssen durch Schlämmen gewonnen werden. Volborth fand sie auch im Bonebed von Ludlow, auf Gothland und anderwärts. In Amerika wies Hinde (Quart. Journ. geol. Soc. 1879 XXXV. 370) auf ihre Menge und Mannigfaltigkeit hin, wo sie vom Chazykalke bis zum Kohlengebirge, und vielleicht noch höher vorkommen, ja am Südende des Eriesee's liegen sie im Mitteldevon (Hamiltongruppe) in solcher Menge, dass man dieselbe Conodontenschichten heisst. Tab. 28 Fig. 12 a—i habe ich einige in fünffacher Vergrösserung kopirt. Die einfachste Gestalt nannte Pander *Drepanodus arcuatus* a, die einem winzigen Haifischzahne nicht unähnlich sieht; complicirter durch Nebenzacken ist schon *Prioniodus radicans* b von Quebeck; die vielzackigen Zähnchen aus der Hamiltongruppe heissen vorzugsweise *Polygnathus dubius* c—f, aber Hinde stellt zum gleichen Geschlecht auch die blattförmigen *Pol. pennatus* g, *tuberculatus* h, *palmatus* i, sämmtlich aus dem Conodontenbed. Da sie aus kohlensaurer Kalkerde mit einem ansehnlichen Gehalt von Phosphorsäure bestehen, so möchte sie Hinde gern zu den niedrigsten Fischen, den Myxinoiden pag. 260, stellen, Woodward dagegen zu den Zungenzähnen von meerischen Nacktschnecken (Gymno-


Fig. 120. Conodonten.

branchen). Merkwürdigerweise liegen dazwischen dunkelfarbige Anneliden-kiefer Tab. 28 Fig. 13. k—n, die wegen ihrer hornigen Beschaffenheit mit Abdrücken von Fucoiden und Graptolithen verwechselt sind, aber entschieden Reste von Gliederwürmern sein sollen. Hinde (l. c. pag. 370 tab. 18—20) gibt davon eine ganze Reihe von Abbildungen und Namen, welche uns einen Blick in die Unermesslichkeit dieser kleinen Schöpfungen eröffnen.

Im Gefolge der Cephalaspiden von Rootsikülle auf der Insel Oesel kommen eine ganze Schaar kleiner Schuppentheile vor, die Pander in 14 besondern Geschlechtern unterbrachte. Sie gehören zu den ältesten Fischresten.

Harthäuter. Sclerodermen Cuv.

Lebend. Die Haut mit harten eckigen Knochenstücken bedeckt, die in mancher Beziehung an die Formen des Oldred erinnern.

Ostracion Linné Kofferfisch, sein Mosaik von sechseckigen Knochentafeln bildet eine unbewegliche auf dem Bauche platte und an den Seiten stark geblähte Hülle, nur die Spitze des Mundes und ein länglicher Theil des Schwanzes sowie die Wurzeln der Flossen sind von der biegsamen Haut überspannt, die eine Bewegung zulässt. Das innere Skelet hat nur wenig feste Kalktheile. Sie treten gegenwärtig zuerst im rothen Meere auf und leben hauptsächlich in warmen Gegenden. In den Tertiärkalken vom Monte-Bolca kommt eine kleine Species vor, *Ost. micrurus* Ag. (Rech. II tab. 74 fig. 4. 5), die durch ihre auffallende Höhe allerdings an den noch im rothen Meere lebenden *Ostr. turritus* erinnert, wofür sie Volta ausgab.

Balistes Linné Hornfisch, weil von der vordern Rückenflosse meist nur ein langer gezahnter Stachel vorhanden ist, welcher sich im Nacken des comprimirten Körpers wie ein Horn erhebt. Diese Hörner articuliren aber mit dem Skelet, und können daher wegen der Gelenkfläche an der untern Seite nicht mit Flossenstacheln der Haifische verwechselt werden, die blos im Fleische stecken. Die Haut ist zwar auch mit harten Knochenschuppen bedeckt, allein diese sind nicht so dick, und das Skelet daher kalkiger und fester. Acht Zähne oben und unten. Sie leben gleichfalls hauptsächlich in warmen Meeren, und nur der berühmte *B. monoceros* Einhornfisch kommt noch im Mittelmeer vor. Hollard (Ann. sc. nat. 1853 XX. 71, 1854. I. 39 u. II. 321) beschrieb sie monographisch. *Triacanthus* hat an der Stelle der Bauchflossen noch je einen Stachel. Agassiz bildet aus den schwarzen Schiefern der untern Tertiärformation von Glarus zwei Untergeschlechter ab, die durch Verkümmerung der Rippen, durch den grossen unpaarigen Beckenknochen, und durch den Rückenstachel sich zu den Balistinen stellen: der breitere heisst *Acanthoderma ovale* Ag. (Rech. II tab. 75 fig. 3); der schmälere *Acanthopleurus serratus* Ag. (l. c. tab. 75 fig. 1. 2) soll sich nach H. vom Rath (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XI pag. 130) kaum von *Triacanthus* unterscheiden. Nach Giebel (Jahrb. 1861. 625) bestehen Germar's *Styracodus* und *Chilodus* aus dem Wettiner Steinkohlen-

schiefer in Stacheln, die vollkommen zu dem im chinesischen Meere lebenden *Monacanthus* stimmen.

Blochius longirostris Ag. (Rech. II tab. 44) vom Monte-Bolca, wird von Agassiz zu den Sclerodermen gestellt. Volta, ein Bruder des berühmten Physikers, bildete in der Ittiolitologia Veronese 1796, welche Graf Gazzola mit grossem Luxus ausstattete, zuerst die Fische des Monte-Bolca ab, und suchte sie so viel als möglich auf lebende des Mittelmeeres zurückzuführen, da der Berg am Südabhange der Alpen nördlich von Verona in das Gebiet dieses Meeres gehört. Allein mit diesem wollte es ihm nicht gelingen, obgleich Fortis schon länger vorher ihn für *Esox belone* ausgegeben hatte, er machte daher dem berühmten deutschen Ichthyologen zu Ehren ein besonderes Geschlecht daraus. Der Fisch wird 2½′ lang, hat die schlanke Körperform des Aales; lange vereinzelte Flossenstrahlen gehen längs des ganzen Rückens bis zur Hinterseite des Kopfes hinauf, und auch auf der Unterseite bis zum After. Die Wirbelkörper sind ungewöhnlich lang, in der Mitte verengt wie eine Sanduhr. Die kleinen Schuppen rhombisch. Die Länge des Schnabels ganz übermässig, Agassiz bildete einen von mittlerer Grösse ab, woran blos der Schnabel ohne Kopf über 1′ beträgt. Es stehen nur Bürstenzähne darin. Unter dem aufgesperrten Schnabel eines Exemplars liegt zufällig ein kleinerer, wodurch es das Ansehen gewinnt, als wollte der grössere den kleinern verschlingen, und daraus hat man lächerlicherweise schliessen wollen, die Fische müssten so schnell begraben worden sein, dass dieser Räuber nicht einmal Zeit gehabt hätte, seine Beute zu verschlingen! Der Sieger von Marengo führte die schöne Sammlung nach Paris. Nach Valenciennes sollen auch die Libanonfische ihnen gleichen.

Dercetis elongatus Ag. (Rech. II tab. 66 a fig. 1—8) aus der weissen Kreide von Lewis scheint einige Verwandtschaft mit *Blochius* zu haben. Ebenso der über 19″ lange *Leptotrachelus armatus* v. der Marck (Palaeontogr. XI. 59 tab. 10 fig. 3) aus den Plattenkalken von Sendenhorst in Westphalen, schlank wie ein Aal mit auffallend dünnem Halse, langem Kopf und drei Reihen Schilder auf dem Körper. Woran sich dann der noch grössere *Pelargorhynchus dercetiformis* (l. c. tab. 11 und tab. 12 fig. 3) daselbst eng anschliesst.

Gymnodonten Cuv.

Kinnlade statt der Zähne mit einer Lage von Zahnsubstanz überzogen, also verwachsene Zähne, Körper mit Stacheln bedeckt, daher Stachelbäuche genannt. Sie können sich ballonförmig aufblähen. Lieben gleichfalls warme Gewässer. Am Monte-Bolca kommt ein kleines Fischchen *Diodon tenuispinus* Ag. (Rech. II tab. 74 fig. 2. 3) vor, das kaum 1″ lang wird. Auch Zahnplatten grösserer Thiere finden sich im Tertiärgebirge Italiens.

Lophobranchen, Büschelkiemer Cuv.

So genannt, weil die Kiemen paarig an die Kiemenbögen gestellte Büschel bilden. Die Schnautze röhrenförmig verlängert. Der Körper mit Schienen bedeckt. Bilden bizarre Formen. *Syngnathus* heisst wegen des langgestreckten Körpers Seenadel, kommt in warmen und kalten Meeren vor, auch vom Monte-Bolca stammt eine Species, die Volta und Blainville mit *Syn. typhle* verglichen, der noch in grossen Schaaren im Mittelmeer lebt. Ein zweiter *Syn. breviculus* Blainv. hat zwar auch einen sehr langen Schnabel, allein der Körper ist kurz und so verschieden, dass Agassiz (Rech. II tab. 74 fig. 1) ihn als ein besonderes Geschlecht *Calamostoma breviculum* abbildete. Von Radoboj in Croatien beschreibt Dr. Steindachner (Sitzungsb. Wien. Akad. XI. 571) einen *Syn. Helmsii.* Das in europäischen Meeren so häufige Seepferdchen (*Hippocampus*), sowie auch der indische Drachenfisch (*Pegasus*) sind fossil noch nicht bekannt.

Accipenseriden.

Jene riesigen bis 18′ langen Störe mit zahnlosem Maule, welche zur Laichzeit in die grossen Flüsse heraufsteigen, und uns durch Caviar und Hausenblase so wichtig sind, werden jetzt ziemlich einstimmig zu den Knorpelganoiden gestellt. Ihr Schwanz ist heterocercisch, ganz wie bei den Fischen der ältern Formation. Der Kopf gepanzert und mit einem Kiemendeckel versehen, auch längs des Körpers ziehen sich Reihen von Schildplatten fort, die auf ihrer Oberfläche mit stumpfer Spitze endigen. Solche Platten findet man mit den Haifischzähnen in der Molasse Oberschwabens Tab. 28 Fig. 14, die man *Acc. molassicus* Probst (Württ. Jahresh. 1882. 121 Tab. 2 Fig. 1—5) nennen könnte, sie haben nur einen Knoten auf der glatten Oberseite; kräftiger und in viele Kuppen zerschlagen ist *Acc. tuberculosus* Fig. 15 (l. c. 127 Fig. 6—8). Unser Stück hat einen vollkommen elliptischen Umriss, während die Probst'schen Exemplare mehr verzerrt sind. Die Knoten zeigen nach aussen hin markirte Furchen. Im Londonthon von Sheppy nannte Agassiz einen *Accipenser toliapicus.* Aber immerhin gehören ihre Reste zu den Seltenheiten. In nordamerikanischen Flüssen ist der nackte Löffelstör (*Spatularia folium*) zu Hause. Zwischen beiden soll der *Chondrosteus accipensiroides* Ag. aus dem Lias von Lyme stehen, wenigstens wird er nackt und zahnlos beschrieben, doch sind die Kiemendeckel stärker entwickelt.

Saurorhamphus Freyeri Heckel (Denkschr. Kais. Akad. Wien I Tab. 19) aus dem schwarzen bituminösen Kalkschiefer des Karstgebirges bei Comen (Kreide) hat ebenfalls Schilder, wie die Störe, die hauptsächlich längs der Rückenkante stehen. Sein Schwanz scheint aber symmetrisch zu sein, auch hat er Hechelzähne im Kiefer. Höchst ähnlich ist *Eurypholis* Pictet vom Libanon.

III. Knochenfische. *Teleostei* Müll.

Cycloidei und *Ctenoidei* Ag.

Sie gehören vorzugsweise den jüngern Formationen, entfernen sich von den lebenden Typen viel weniger, als das bei den abgehandelten Abtheilungen der Fall war, und sind daher auch für den Geologen von minderer Wichtigkeit. Ihr faseriger Arterienstiel ohne Muskelbeleg hat nur zwei halbmondförmige Klappen. Cuvier theilte sie in Weichflosser (*Malacopterygii*) und Stachelflosser (*Acanthopterygii*), vor deren Rückenflosse die ersten Stachelstrahlen ungegliedert sind. Stachelflosser kommen vor der Kreideformation nicht vor, mit ihnen geht also eine neue Ordnung der Fische an. Sieht man mit Agassiz auf die Form der Schuppen, so werden die Gruppen zwar etwas anders, im Ganzen genommen treten aber doch noch die Cuvierschen Unterschiede heraus. In Beziehung auf Flossenstellung kommt der merkwürdige Umstand, dass zwar bei vielen die Bauchflossen noch hinter den Brustflossen stehen, bei andern dagegen, besonders Seefischen, rücken sie nach vorn unter und selbst noch ein Stück vor die Brustflossen zur Kehle. Nach ihrer Lebensweise gehören einige ausschliesslich dem Süsswasser; andere dagegen leben im Meere, und gehen nur zur Laichzeit in die Flüsse; wieder andere verlassen das Meer nie. Die scharfe Grenze lässt sich freilich nicht immer ziehen. Zu den wichtigsten Fundorten gehören: die Kalkschiefer des Monte-Bolca am Südabhange der Alpen nördlich Verona, hier finden sich meist Seefische, unteres Tertiärgebirge; die schwarzen Schiefer im Sernftthale des Kanton Glarus (Glarner Schiefer genannt), enthalten ebenfalls Seefische, sie wurden von Agassiz zur Kreideformation gestellt, gehören aber nach Murchison ebenfalls dem untern Tertiärgebirge an. Die Exemplare sind bei weitem nicht so deutlich als die des Monte-Bolca. Beide Fundorte haben die Hauptmasse hierher gehöriger Fische geliefert. In Deutschland bei Oeningen auf der rechten Rheinseite, wo dieser den Bodensee verlässt, und in zahllosen andern kleinen Becken finden sich meist nur Süsswasserfische der jüngern Tertiärformation. Aber auch Frankreich (Aix nördlich Marseille, Paris etc.), England im Londonthon von Sheppy etc. bergen manchen Fischrest. Abgesehen von den Grätenfischen des Jura pag. 338 spricht Volger (Jahrb. 1860. 758) von einem solchen aus den Dachschiefern bei Caub in Nassau. Doch muss das mit grosser Vorsicht aufgenommen werden, da unvollkommene Erhaltung gar leicht täuscht. Besonders reich haben sich die Kalkplatten des Libanon gezeigt, welche schon im Alterthume bekannt waren, sie gehören der Kreide und dem Tertiär an, und stellen sich den deutlichsten Erfunden an die Seite.

1. Karpfen. *Cyprinoidei* (Cycloiden).

Bilden wie noch heute in unsern Flüssen so schon in den jüngern tertiären Süsswasserformationen das gewöhnlichste Geschlecht. Ihre Flossen-

stellung ist die ganz normale: zwei Brust- und zwei Bauchflossen, eine Afterflosse und eine Rückenflosse über der Region der Bauchflossen. Sehr eigenthümlich sind die untern Schlundknochen mit langen hohlen Zähnen bewaffnet, die gegen einen eiförmigen Knorpel am Basilartheil des Schädels wirken. Man findet sie an grossen Individuen gar nicht selten, und da Verschiedenheiten bei den einzelnen Geschlechtern darin auftreten, so liefern sie brauchbare Merkmale. Denn die zahnlosen Fische leben von Pflanzen, wobei ihnen ein solcher innerer Kauapparat sehr zu Statten kommen muss. Die drei Kiemenhautstrahlen kann man schwer zählen, dagegen leicht das Operculum finden, dessen innere Gelenkfläche mit dem Gelenkkopf des Mastoideum articulirt, der als ein kräftiger und oberflächlicher Knochen fast bei allen gesehen wird. Das Becken sehr kräftig. Die Wirbelsäule beginnt mit vier Nackenwirbeln: der erste sehr verkürzt mit spitzigen Querfortsätzen; der zweite schon kräftiger und ebenfalls aber mit viel längern spitzigen Querfortsätzen. Dornfortsätze sind auf diesen beiden nicht, sondern das Rückenmark wird durch flache Blätter geschützt; der dritte ist dagegen sehr kräftig, hat flügelförmige Querfortsätze und einen hohen blattförmigen Dornfortsatz. Die Wirbelkörper von 3 und 4 verwachsen öfter so innig, dass man sie für einen hält: der vierte hat sehr dicke rippenförmig nach unten gebogene Querfortsätze mit innern Armen, die in der Medianlinie sich durch eine Naht verbinden. Oben findet sich nur ein dünner Dornfortsatz; erst der fünfte Wirbel zeigt einen hohen nadelförmigen, und Rippen an den kurzen Querfortsätzen, er ist als der erste Rückenwirbel zu betrachten. Der Karpfen hat 17 lange Rippenpaare und vier kürzere, beim 22sten schliessen sich die Querfortsätze unten zu einem Bogen, und bis zum ersten Afterflossenträger finden sich sieben solcher unten geschlossener Querfortsätze, die man Sparrenknochen nennt: 23 Wirbel haben Sparrenknochen, 21 Rippen und 4 keine Rippen. Also in Summa 48 Wirbel. Allein diese Zahl variirt. Bei den fossilen findet man meist bedeutend weniger. Feine Muskelgräten lagern an den Dornfortsätzen und Sparrenknochen. Die Schuppen Tab. 19 Fig. 7 sehr dünn liefern einen Haupttypus der Cycloiden: ihr Vorderrand abgestumpft, der Hinterrand h rund und nicht gezahnt, in der Mitte ein Punkt, um welchen sehr zarte concentrisch-wellige Anwachsstreifen gehen. Von diesem Centralpunkte aus laufen nach hinten radiale Strahlen, nach vorn ebenfalls, die etwas kürzer, feiner und regelloser sind. Allein die äusserst dünnen Schuppen findet man nur selten erhalten. Die Fische zerfallen in viele Untergeschlechter, die sich leider bei fossilen kaum feststellen lassen, da die Kennzeichen verloren gingen.

Leuciscus Weissfisch ohne Bartfäden. Flossen klein und wenig ausgezeichnet. Schlundzähne stehen in zwei Reihen an der Spitze stark hakenförmig gekrümmt, vor dem dicksten Zahn findet sich kein kleiner. Unter den fossilen Cyprinoiden das gewöhnlichste Geschlecht. *L. Oeningensis* Ag. (Rech. V tab. 58) von Oeningen, 5—6" lang, einen stark herabhängenden Bauch im Alter. Schuppen und Seitenkanal kann man vortrefflich beobachten.

Man zählt 17 spitze Dornfortsätze bis zum ersten Afterflossenträger und etwa 14 schlanke Rippen, das wäre weniger als bei lebenden. Der blattförmige Dornfortsatz des dritten Nackenwirbels scheint nicht sehr hoch zu sein. *L. papyraceus* Br. (Jahrbuch 1828 Tab. 3) aus der Braunkohle bei Bonn, im Polir- und Klebschiefer Böhmens, Hessens etc. Ein kleines 2—3″ langes Fischchen. *L. gracilis* Ag. (Rech. V tab. 51 c fig. 2. 3) der gewöhnlichste Fisch im Süsswasserkalke von Steinheim bei Heidenheim. Im Mittel 5″ lang, Kopf sehr gross, 1½″ lang, 14 Rippenpaare, und etwa 17 Dornfortsätze bis zum ersten Afterflossenträger. Das Operculum hat eine Trapezform Tab. 28 Fig. 16. Die Schuppen müssen höchst fein gewesen sein, denn man sieht kaum leimartige Spuren davon. *L. Hartmanni* Ag. (Rech. V tab. 51 c fig. 1) daher wird 4—5mal grösser als der vorige. Es kommen übrigens in Beziehung auf Grösse Zwischenstufen vor.

Aspius steht dem Weissfische nahe. Kleine Thiere, wie *A. gracilis* von Oeningen 2—3″. Afterflosse länger als Rückenflosse, und der Unterkiefer ragt weit über den obern hinaus. Auch das kleine Geschlecht der Bitterlinge (*Rhodeus*) mit meisselförmigen Schlundzähnen fehlt nicht.

Barbus Barbe. Zeichnet sich lebend durch 6 Bartfäden am Oberkiefer aus. Die Schlundzähne stehen in drei Reihen, und vor dem dicksten Zahne der Hauptreihe steht ein erster kleiner. Hauptstrahl der Rückenflosse hinten fein gezähnt. *B. Steinheimensis* Tab. 28 Fig. 17. 18 wird 10″ lang. Die Zähne in den Schlundknochen, die nicht tiefe Ausschweifung des Beckenknochens am Oberrande, und besonders der erste Hauptstrahl in der Rückenflosse, welcher hinten fein gezähnt ist, zeigen das Geschlecht in unzweifelhafter Weise an. Der Körper scheint ein wenig höher als bei den lebenden Barben, insofern würde er sich mehr dem Karpfen nähern, allein die Rückenflosse ist zu kurz.

Cyprinus Karpfen. Steht durch seinen Knochenbau den vorigen sehr nahe, doch ist der Körper höher, die sehr lange Rückenflosse zieht sich dem ganzen Raume von der Bauch- bis zur Afterflosse gegenüber fort. Ihr vorderer Hauptstrahl ist noch kräftiger und stärker gezähnt als bei Barben. Am linken Ufer der Iller bei Unter-Kirchberg kommen in einem dunkeln Tertiärthone mit Süsswassermuscheln sehr kräftige starkgezähnte Flossenstacheln Tab. 28 Fig. 19. 20 vor, die man nur dem wahren Karpfen zuschreiben kann. Die Stacheln sind an der Seite nicht gefurcht, bestehen aber aus zwei Stücken, welche in der Medianlinie mit einander harmoniren. Fallen die Stücke auseinander, was leicht geschieht, so findet sich auf der Harmoniefläche eine Längsfurche Fig. 19. b; man kann solche Stücke dann leicht für etwas Besonderes halten. Später fanden sich kleinere 0,15 m lange Fische, die Meyer (Palaeontogr. II. 95) *C. priscus* nannte, sie zählen 32 Wirbel, der dritte hat einen flügelförmigen Dornfortsatz und scheint mit dem vierten innig verwachsen. Der Hauptstrahl von Rücken- und Afterflosse stark gezahnt.

Tinca Schleihe, an jedem Mundwinkel ein sehr kleiner Bartfaden. Körper plump, mit sehr kleinen Schuppen, desto grösser sind aber die

Flossen, und unter diesen fällt besonders der erste breite Flossenstrahl mit seinen gedrängten Gliedern auf, was jedoch nach Günther (Württ. Jahresh. IX. 1853. 275) nur Männchen zukommen soll. Schwanz kaum gegabelt. Schlundzähne keulenförmig einreihig. *T. micropygoptera* Tab. 28 Fig. 21. 22 Ag. (Rech. V tab. 51 a fig. 1—3) aus dem Süsswasserkalke von Steinheim, nach der Kleinheit der Afterflosse benannt. Die grosse Bauchflosse liefert das Hauptkennzeichen, sie hat 11 Strahlen wie die Lebender. Aber auch der Schwanz ist nicht klein. Brustflosse mit 15 Strahlen. Die ausserordentliche Stärke der Schlundknochen Fig. 21 fällt auf. Unbegreiflicherweise machte Münster (Beiträge V pag. 67) daraus ein ausgestorbenes Geschlecht *Capitodus*.

Gobio Gründling. Kleine Fische unserer Süsswasser mit schmaler Rückenflosse über der Bauchflosse. Schlundzähne zweireihig. Einen *G. analis* Ag. (Rech. V tab. 54 fig. 1—3) nannte Agassiz von Oeningen. Er steht dem *fluviatilis* zwar nahe, allein die Schuppen sollen kleiner, und die Afterflossen den Bauchflossen mehr genähert sein. Aehnlich bei Unterkirchberg.

Cobitis Schmerle mit Bartfäden und schlankem Körper. Rückenflosse vor der Bauchflosse. Schlundzähne einreihig. Saussüre glaubte unsere gewöhnliche Schmerle *C. barbatula*, und den schlankern Steinpitzger *C. taenia* bei Oeningen wiederzufinden. Allein Agassiz erhob letzteres kleine Fischchen zu einem Untergeschlecht *Acanthopsis angustus* (Rech. V tab. 50 fig. 2. 3), da sich an der ersten Infraorbitalplatte ein scharfer Stachel findet. Ersterer wurde *Cobitis centrochir* (Rech. V tab. 50 fig. 4) genannt; während *Cobitis cephalotes* (Rech. V tab. 50 fig. 5—7) über 0,15 m lang wird.

Die Cyprinodonten Ag. stehen den Cyprinoiden zwar sehr nahe, allein ihre Kiefer sind mit feinen Zähnen bewaffnet, sie haben zuweilen bis sechs Kiemenhautstrahlen. Unter den fossilen zeichnet sich *Lebias* aus, der lebend in Sardinien vorkommt, aber dem lebendige Junge gebärenden Geschlechte *Poecilia* gleicht, allein seine Zähnchen sind häufig dreizackig. *L. cephalotes* Tab. 28 Fig. 25 Ag. (Rech. V tab. 41 fig. 1), nach der Grösse seines Kopfes benannt. Ein kleines oft kaum über 1" langes Fischchen aus den Süsswasserkalken von Aix in der Provence, die Rückenflosse steht in der Mitte des Rückens, und ebenso weit ist die grosse Afterflosse vorgerückt, die sich an unserm Exemplar vortrefflich erhalten hat. Auf einer etwa handgrossen Platte, welche Agassiz abbildet, liegen mehr als hundert solcher Fischchen. Auch bei Oeningen, Frankfurt (*L. Meyeri*) werden hierher gehörige Species angegeben. Merkwürdig ist öfter eine schwarze Färbung zwischen den Rippen, was wahrscheinlich auf grosse Lebern deutet.

2. Hechte. *Esocini* (Cycloiden).

Esox Hecht, der grösste Raubfisch unserer süssen Gewässer. Am langen weitgespaltenen Munde nimmt nicht blos der feingezahnte Zwischenkiefer, sondern auch der zahnlose Oberkiefer Theil, im Unterkiefer stehen zwischen kleinern lange Hechelzähne, auch Gaumenbeine, Vomer, Schlund-

knochen, selbst die Kiemenbögen, an welche die Kiemen befestigt sind, haben Zähne. Körper schlank und mehr cylindrisch, Rückenflosse steht auffallend weit nach hinten, Flossen alle gerundet, Schwanz gegabelt. Die cycloiden Schuppen fangen an sich vorn fingerförmig zu strahlen, sind hinten h aber vollkommen ganzrandig Tab. 28 Fig. 23. 24. Der älteste Hecht findet sich häufig im Oeninger Schiefer, SCHEUCHZER und KNORR (Samml. Merkwürdigk. Natur 1755 I. 14 tab. 26) haben ihn bereits abgebildet, und für den lebenden *Esox lucius* gehalten. Auch ist in der That die Uebereinstimmung so gross, dass mit Rücksicht auf die Täuschung, welche bei den fossilen doch gar zu leicht möglich ist, man kein besonderes Gewicht auf die geringen Verschiedenheiten legen sollte. Indess machte AGASSIZ mit Recht auf die Schuppen aufmerksam, welche bei den fossilen Fig. 24 entschieden grösser sind, als bei den lebenden. Der Oeninger heisst daher *E. lepidotus* AG. (Rech. V. 2 pag. 74 tab. 42), bildet klein und gross daselbst ohne Zweifel den merkwürdigsten unter den Fischen, und obgleich er in den entsprechenden Formationen anderer Gegenden bis jetzt noch nicht gefunden wurde, so haben wir ihn doch wohl als den Stammvater des lebenden Hechtes anzusehen. Vergesellschaftet war er mit *Leuciscus, Tinca, Gobio, Cobitis, Cottus, Perca, Anguilla* etc., die alle den im Bodensee lebenden gleichnamigen Geschlechtern nahe treten (Rapp, Fische des Bodensee's, Württ. Jahresh. 1854. 137). Keine ihrer Species soll aber mit einer lebenden vollkommen identisch sein. Es musste in den Geschöpfen ein treibender Keim liegen, der sie im Laufe der Zeit ein wenig veränderte. Im Diluvium mit Mammuthszähnen des Oderthales bei Breslau fanden sich Knochen eines *E. Otto* AG. (Rech. V tab. 47), dessen Unterschiede von *lucius* mehr als individuell sein sollen. Der älteste *E. Monasteriensis* v. DER MARCK (Palaeontogr. XI. 32 tab. 3 fig. 3) mit gewaltigen Hechelzähnen fand sich in der Westphälischen Kreide.

Istieus AG. (Rech. V tab. 15—18) aus dem Grünsande der Baumberge bei Münster, vortrefflich erhalten, wird von AGASSIZ hierher gestellt. Sie haben kleine Pflasterzähne auf dem Vomer, und zarte Bürstenzähne in den Kiefern. Die Wirbel stehen ausserordentlich gedrängt, wie bei den Cyclospondylen pag. 336; die Zahl der Flossenträger ist daher viel kleiner, als die der Dornfortsätze, woran sie sich befestigen, was bei keinem andern Fische vorzukommen scheint. Die Rückenflosse erstreckt sich fast dem ganzen Rücken entlang. Vier Species werden aufgezählt, im Mittel über 1′ lang. Prachtvoll sind die Exemplare, welche später Dr. v. DER MARCK (Palaeontogr. XI pag. 33) bekannt machte, dessen *Ist. macrocoelius* Tab. 4 Fig. 1 aus den Plattenkalken von Sendenhorst die stattliche Länge von 21″ erreichte.

3. Lachse. *Salmonei* (Cycloiden).

Sie leben theils im Meere, und kommen nur zur Laichzeit in die Flüsse, theils in klaren Gebirgsgewässern. Nach PANDER (Monogr. foss. Fische 1856 pag. 12) ist die einfache lamellöse Structur der Lachszähne sehr überraschend. Die eigentlichen Forellen (*Salmo*) mit ihrer Fettflosse wurden

auffallenderweise bis jetzt noch nirgends gefunden, es muss in der Vorzeit an klaren Wassern gefehlt haben, welche diese Fische bekanntlich lieben. Zwar kommen in der westphälischen Kreide bei Sendenhorst Fische mit ausgezeichneten Fettflossen vor, die sich auf den Kalkplatten als matte deutliche Abdrücke erweisen, aber v. der Marck stellt sie als *Ischyrocephalus* (Palaeontogr. XI. 27 tab. 2 fig. 2) trotz ihrer gewaltigen Hechelzähne mehr in die Nähe der Cyprinodonten, während man andererseits an scheinbar ächten fossilen Salmen diese Fettflosse vergeblich sucht. Bei Oeningen kommen fast alle Geschlechter vor, welche jetzt noch im Bodensee leben, allein *Salmo* fehlt! Es war mehr eine Sumpf- oder schlammige Teichbildung. Auch der merkwürdige *Mallotus villosus* Cuv., *Salmo Groenlandicus* Bloch. Tab. 381 Ag. (Rech. V tab. 60) von der grönländischen Küste, wo er in so ungeheuren Mengen gefangen wird, dass er den armen Grönländern zur täglichen Nahrung dient, kommt zwar in bratwurstförmig gekrümmten sehr harten Mergelgeoden vor, allein er soll sich nach Agassiz durchaus nicht von den lebenden unterscheiden. Und allerdings bilden sich diese Fischgeoden gegenwärtig an der grönländischen und isländischen Küste immer noch fort. Er liefert insofern ein höchst interessantes Beispiel über die Art, wie die verschiedensten organischen Reste an unsern Meeresküsten (Marlekor von Guldal in Norwegen) der Nachwelt erhalten werden. Dagegen findet sich das in nordischen Meeren so häufige Stint-Geschlecht (*Osmerus*) bereits im Glarnerschiefer, *Osm. glarisianus* Ag. (Rech. V tab. 62 fig. 3. 4), ja sogar häufig im Grünsande von Ibbenbühren, *Osm. Cordieri* Ag. (Rech. V tab. 60 d fig. 1. 2) angeführt: eine seltene Erscheinung, dass ein lebendes Geschlecht so tief hinabgeht. Von der Marck (Palaeontogr. XI. 41 tab. 7 fig. 6) stellte sie zu den Heringen *Sardinius*, da er trotz der Deutlichkeit der Abdrücke keine Fettflosse fand. Schon früher hatte Mantell aus der weissen Kreide von Lewes einen *Salmo Lewesiensis* beschrieben, den Agassiz zu einem ausgestorbenen Geschlecht *Osmeroides* (Rech. V tab. 60 b c) aus der Familie der Salmen stempelte. Er fand sich auf dem Bauche liegend mit offenem Munde und ausgebreiteten Flossen, daraus schloss Mantell, dass er mit dem Schlamm kämpfend lebendig begraben sein müsse. Bei der schnellen Erhärtung der Kreide blieb der Körper sogar rund und unverletzt. Die Schuppen sind rundlich und vorn fingerförmig gefurcht, ähnlich wie beim Hechte. Auch in norddeutscher Kreide kommen Reste dieses Geschlechtes vor. Geinitz (Denkschr. Gesellsch. Nat. Heilk. Dresden, Festgabe 1868) bildete aus dem Pläner von Strehlen eine ganze Menge von Fischschuppen ab, worunter *Osmeroides divaricatus* Tab. 28 Fig. 26. 27 den ausgesprochensten Cycloidencharakter zeigt. Die grossen Fischreste der *Saurodontidae* in der Kreide von Amerika und England bieten zwar durch ihre gewaltigen Hechelzähne manche Verwandtschaft mit Lachsen, doch scheinen sie besser zu den Sphyränoiden zu passen. Dem *Osmeroides* gehören die meisten Fische von Sendenhorst in Westphalen an, welche jedoch v. der Marck (Palaeontogr. XI. 45) unter einem neuen Geschlechtsnamen *Sardinoides* zu den Heringen stellt. Sie lassen sich an ihren am Hinterrande gewimperten Schuppen leicht erkennen.

4. Heringe. *Clupeacei* (Cycloiden).

Die Oberkinnlade wird in der Mitte vom Zwischenkiefer, an den Seiten vom Oberkiefer gebildet. Das bezeichnendste Merkmal liefern indess die Vförmigen Bauchrippen (Kielrippen), welche sich mit ihren Armen an die Enden der Rippen legen, in der Bauchlinie aber zu einer breiten Schindel mit einander verwachsen. Daran lassen sich oft die schlechtesten Bruchstücke leicht erkennen. Es sind zumeist grossgeschuppte Seefische, die aber zur Laichzeit in Schaaren an die Küsten kommen und in die Mündung der Flüsse eindringen, um ihren Laich abzusetzen.

Clupea Hering. Regelmässig gebaut, wie die meisten Ganoiden der ältern Gebirge, daher wurden im Kupfer- und Solnhofer-Schiefer ähnliche Formen seit jeher als *Clupea* bestimmt, allein allen fehlen die Bauchrippen. Den ersten wirklichen Hering bezeichnete Blainville als *Cl. brevis* Ag. (Rech. V tab. 62 fig. 1. 2) aus den schwarzen Schiefern von Glarus, doch auch hier werden Bauchrippen weder erwähnt noch gezeichnet. Ebenso wenig beim *Cl. macropoma* vom Monte-Bolca. Dagegen machte Blainville (Verst. Fische pag. 148) vom Gebirge Libanon der Gegend von Acre zwei kleine Heringe mit ausgezeichneten Bauchrippen bekannt: *Cl. brevissima* Ag. (Rech. V. 2 pag. 117 tab. 61 fig. 6—9) etwa 3 " lang und 1 " hoch, und *Cl. Beurardi* Ag. (Rech. V tab. 61 fig. 2) 2 " lang, 5''' hoch. Weit übertroffen wurden jedoch alle diese Erfunde durch einen Fischthon des jüngern Tertiärgebirges bei Unter-Kirchberg an der Iller, unweit Ulm (Eser, Jahresh. IV 1849 pag. 258), wo in einer Schicht von etwa 6 ' Mächtigkeit viele tausend Individuen kleiner Heringssorten, 2—6 " lang, gefunden werden. Der kleinste, in Ulm als *Cl. gracilis* Myr. (Palaeontogr. II. 87) verkauft, gleicht zwar der Agassiz'schen Zeichnung von *Cl. Beurardi* ausnehmend in Beziehung auf Form, allein die Zahlenverhältnisse der Wirbelsäule scheinen andere zu sein. Man unterscheidet in Ulm noch eine *Cl. ventricosa*, etwas grösser als *gracilis*, und eine *Cl. lanceolata.* Indess vermag ich zwischen allen keinen andern Unterschied als lediglich die Grösse zu finden. Zur nähern Beschreibung wähle ich die *Cl. ventricosa* Tab. 28 Fig. 29. Sie ist allerdings etwas bauchiger als *gracilis*, aber wohl nur in Folge des Alters. Ich zähle bei beiden 21 kräftige Bauchrippen, deren untere Schienen eine scharfe Spitze nach hinten kehren. Nur ein Rippenpaar, also das 22ste, scheint keine Bauchrippe zu haben. Die ziemlich lange Afterflosse hat 18 Strahlen; vor dem ersten Hauptstrahl steht noch ein kurzer Nebenstrahl. Die Kopfknochen lassen sich kaum sicher erkennen. Doch hat der Oberkiefer oberhalb dieselben zwei accessorischen Knochen, wie der gemeine Hering, im Auge fällt der gestreckte Basilartheil des Keilbeins auf. Die Reste der Schuppen zeigen sich als dünne Haut. *Cl. Sagorensis* Steindachner (Wien. Situngsb. 47. 135) zeichnet sich ebenfalls durch seine Bauchrippen vortrefflich aus.

Bei Radoboy in Croatien kommen sehr zahlreiche kleine Heringe vor, die Heckel (Denkschr. Kais. Akad. Wien I pag. 227) *Meletta sardinites* nannte,

und welche der lebenden *M. vulgaris* ausserordentlich nahe stehen sollen. Auch hier zeigen sich die ausgezeichneten Bauchrippen. Haben etwa die Grösse von *Cl. ventricosa.* Melettaschichten fanden sich neuerlich auch im Septarienthon am Oberrhein bei Mühlhausen und Hammerstein (Jahrb. 1863. 215). Im Wiener Becken sind sie im „Schlier“ unter dem Tegel und über dem Amphisylenschiefer sehr verbreitet (Suess, Sitzungsb. Wien. Akad. 1866 LIV. 41). In den Nordkarpathen liegen sie in den unreinen Meniliten und Klebschiefern des „Tongrien“ (Römer, Geol. Oberschl. 1870. 362).

Alosa Cuv. hat alle Eigenschaften eines grossen Herings, nur ist die Oberkieferspitze stark ausgerandet. Dies zeigt sich bei *A. elongata* Ag. (Rech. V. 2 pag. 115 tab. 64) von Oran, welcher zahlreich in der dortigen Infusorienerde gefunden wird. Die lebende *A. vulgaris*, ein 2′ langer Meerfisch, kommt im Mai bis Heilbronn, um im Neckar zu laichen.

Elops Lin. mit hechelförmigen Zähnen im Kiefer hat dagegen eine Hechtgestalt, aber die Rückenflosse steht weiter nach vorn. Daher konnte Blainville beim *Pachycormus* des Lias wohl an dieses Geschlecht denken. Das Ansehen eines Raubfisches tritt besonders an dem ausgestorbenen *Elopopsis* Heckel (Denkschr. Wien. Akad. XI. 251) aus der Kreide des Karstes hervor. *El. Heckeli* Reuss (l. c. XIII pag. 32) liegt in der Kreide am Weissen Berge bei Prag. Leider sieht man daran keine Bauchrippen, trotz der ansehnlichen Grösse. Dasselbe vermissen wir an *Halec Sternbergii* Ag. (Rech. V tab. 63) aus dem Pläner von Böhmen. Am *Platinx elongatus* Ag. (Rech. V tab. 14) vom Monte-Bolca fällt die grosse Länge der Brustflossen auf. *Engraulis evolans* Ag. (Rech. V tab. 37 fig. 1. 2), zu dem in unsern Meeren noch so häufig gefundenen Geschlechte gehörend, stammt vom Monte-Bolca. Es ist ein kleines Fischchen, das Volta wegen seiner langen Brustflosse für den Flugfisch *Exocoetus evolans* hielt. Allein merkwürdigerweise kommt das heutiges Tages so häufige, zu den Hechten gehörige Geschlecht der fliegenden Fische unter den vorweltlichen nicht vor. Die kreisförmige Bucht von Balaclava in der Krim hängt durch einen vielfach gewundenen Felsenkanal mit dem Schwarzen Meere zusammen. Im December 1859 erschien die wohlschmeckende *Engraulis encrasicholus*, wahrscheinlich von Meerthieren verfolgt, in solcher Menge, dass sie unter Gestank die Gegend verpesteten, und alle Wassergeschöpfe vertrieben, Fleisch und Eingeweide verseiften (Brandt, Bull. Acad. Pétersb. 1860 III. 84).

5. Aale. *Anguilliformes* (Cycloiden).

Bauchflossen fehlen, daher auch Kahlbäuche genannt, desto länger ziehen sich Rücken- und Afterflosse an dem langen schlangenförmigen Körper hinab. Schuppen klein. Im Kalke des Monte-Bolca kommen mehrere Aalspecies vor, *Anguilla latispina* Tab. 29 Fig. 1 Ag. (Rech. V tab. 43 fig. 4). Wird gegen 1′ lang. Wie beim Meeraale beginnt die Rückenflosse vorn im Nacken, umwallt den Schwanz und dringt als Afterflosse bis über die Hälfte des Unterleibes vor. Dorn- und Querfortsätze haben eine charak-

teristische Breite. Der Schultergürtel heftet sich an den 7ten Wirbel, wie unser Exemplar deutlich zeigt. Da der kleine Kiemendeckel in der verloren gegangenen Haut steckt, so zeigen sich die kräftigen Kiemenbögen deutlich, obgleich die genaue Verfolgung des bogenförmigen Laufes Schwierigkeit macht. Das gibt ein wichtiges Merkmal ab. Der kleine Kopf davor hat einen tief gespaltenen mit spitzen Zähnen bewaffneten Mund, woran oben nur der Zwischenkiefer Theil nimmt. Auch bei Aix und Oeningen finden sich. Heute fehlt der Aal allen Flüssen der Donau. Eine markirte Schlangenform hat das ausgestorbene Geschlecht *Enchelyopus tigrinus* Ag. (Rech. V tab. 49) vom Monte-Bolca, dessen Rückenflosse ebenfalls bis in den Nacken reicht.

6. Schellfische. *Gadini* (Ctenoiden).

Jene gefrässigen Kehlflosser, zu denen der Stockfisch und die Quappe (*Lota*) des Bodensee's gehören, und die heutiges Tages eine so wichtige Rolle spielen, waren in der Vorzeit nur wenig vertreten. Doch sind bei der grossen Wiener Ziegelei von Inzersdorf Stockfischreste gefunden (Jahrb. Geol. Reichs. 1851. 157), und einer *Morrhua Szagadatensis* erwähnt Steindachner (Wiener Sitzungsb. 47. 139) von Sagor. Bei Szagadat in Siebenbürgen findet sich auch eine fossile *Strinsia* (Steindachner, Sitzungsb. XXXVIII pag. 771), welches Geschlecht im Mittelmeere noch lebt. Wenn man bedenkt, dass nach Bloch die Aalraupe (*Lota fluviatilis*) im Oderbruch in solcher Menge vorkam, dass man sie trocknen und verbrennen musste, so wird sie mit Recht unter den Fossilien vermisst. Dagegen bildet H. vom Rath aus den Glarner Schiefern einen *Palaeogadus Troschelii* (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XI. 126) ab. Auch *Nemopteryx elongatus* soll dahin gehören, und ein besonderes Untergeschlecht *Palaeobrosmius* bilden.

7. Schollen. *Pleuronectides* (Ctenoiden).

Die sehr dünnen breiten Fische sind unsymmetrisch, die einzigen unter den Wirbelthieren, aber erst nach der Jugend. Sie haben beide Augen auf einer (meist linken) Seite, wodurch die Schädelknochen stark an Verdrehung leiden, auch sind sie nur auf der obern mit Augen versehenen und dem Lichte zugekehrten Flanke gefärbt. Die Rückenflosse nimmt den ganzen Rücken, die Afterflosse die ganze Bauchkante ein. Es sind Kehlflosser, und da sie nur seitlich schwimmen, so sind auch öfter die Brust- und Bauchflossen auf beiden Seiten verschieden. Die Thiere leben meist auf dem Grunde des Meeres, gehen jedoch in die Flussmündungen hinein. Sie erreichen theilweis eine Grösse von 6—8′ und ausserordentliche Mannigfaltigkeit. Von den fossilen dagegen lässt sich nur Weniges sagen. Die alten Petrefaktologen, wie Scheuchzer und Knorr, sprechen zwar oft von Butten (*Pleuronectes*) in den Metallschiefern bei Eisleben, allein sie verwechseln hier den *Platysomus*. Am Monte-Bolca, wo doch so viele Seefische versammelt wurden,

findet sich nur eine einzige Scholle: *Rhombus minimus* Ag. (Rech. V tab. 34 fig. 1), aber kleiner als alle lebenden, 2 1/2 " lang und 1 1/2 " hoch. Das Exemplar liegt auf der linken Seite, daher sieht man keine Augenhöhlen. Das lebende Geschlecht *Rhombus* hat feine Hechelzähne, und die Strahlen der Rücken- und Afterflosse sind getheilt. Auch die riesige Steinbutt gehört dahin. So leicht diese Dinge im Allgemeinen erkannt werden, so schwierig ist eine genaue Beschreibung. Das zeigt bei uns *Rh. Kirchberganus* Tab. 29 Fig. 2. 3 von Unter-Kirchberg bei Ulm. Meyer (Palaeontogr. II. 102) unterscheidet noch eine zweite etwas grössere *antiquus*, und stellt beide zur *Solea* des Mittelmeeres, welche die Augen auf der rechten Seite hat. Doch ist eine Beobachtung derselben bei der schlechten Erhaltung und Seltenheit des Fischchens ausserordentlich schwierig, so leicht die Exemplare auch im Uebrigen zu bestimmen sind. Der Schultergürtel schliesst den kleinen Kopf hinten scharf ab. Darunter liegt das schwache Becken mit den Bauchflossen, wovon eine deutlich 5 Strahlen zeigt, während die etwas grössere Brustflosse darüber kaum bemerkt wird. Der kräftige stark geschwungene erste Afterflossenträger gibt uns deutlich den Umriss des Leibes. An seinen untern Bogen setzen sich 6 Flossenstrahlen, welche unmittelbar hinter den Bauchflossen beginnen. Von den 24 Schwanzwirbeln dienen 21 zur Befestigung der Flossen, die letzten drei tragen die 19 Strahlen des Schwanzes. Dennoch ist die Unterbrechung der unpaaren Flossen sehr gering. Die Rückenflosse reicht über den ganzen Körper, zählt aber dennoch nicht über 46 Strahlen. Die vordersten Flossenträger liegen über dem Kopfe schief nach vorn, der erste horizontale scheint am dicksten. Abdominalwirbel sind etwa 8, und leicht an ihren kürzern untern Dornfortsätzen zu erkennen. Schuppen klein und am Hinterrande gezähnt. Oefter sieht man zwei weisse rundliche Ohrknochen (Otolithen), welche bekanntlich im Labyrinthe vorkommen. Das Fischchen wird etwa 3 " lang und halb so hoch. Einen *Rh. Fitzingeri* erwähnt Heckel aus dem Leithakalke von Margarethen bei Wien.

Zu den Weichflossern gehört noch die in der Jetztwelt so reichlich vertretene Familie der Welse, *Silurini*, an deren Spitze der grösste Süsswasserfisch *Silurus Glanis* steht. Von ihm wurde bis jetzt in der Vorwelt nichts entdeckt, so wenig es auch wahrscheinlich sein mag, dass so grosse Massen gar nicht vertreten gewesen sein sollten. Unter den lebenden verdient der kleine Cyclopenwels (Pimelodus cyclopum Humboldt, Kosmos I. 243) besonderer Erwähnung, da er von den Vulkanen Quito's öfter in solchen Mengen ausgeworfen wird, dass er in der Umgegend Faulfieber erzeugt. Von einem ausgestorbenen *Pimelodus Sadleri* gibt Heckel (Denkschr. Wiener Akad. I. 201) aus dem Tertiärsande des Biharer Comitats harte Stacheln der Rückenflosse, welche sich an der mit einem Loche versehenen Gelenkanschwellung sicher erkennen lassen sollen. Alle nachfolgenden Familien gehören zu den Hartflossern, von denen ein Theil noch Cycloid-, die meisten aber Ctenoid-Schuppen haben.

8. Makrelen. *Scomberoidei* (Cycloiden).

Räuberische sehr mannigfaltig geformte Seefische. *Scomber* und *Thynnus* bilden den Typus der schlanken, *Zeus* und *Vomer* der gedrungenen Formen. Die Bauchflossen stehen an der Brust oder unter der Kehle, eine einzige lange oder zwei Rückenflossen. Die hintern ästigen Gliederstrahlen der zweiten Rückenflosse und die entsprechenden Strahlen der Afterflosse sind zuweilen ohne Hautverbindung von einander getrennt, und bilden eine Reihe sogenannter falscher Flossen (pinnae spuriae). Kiefer gezähnt, Schuppen klein. Merkwürdigerweise soll nach Agassiz (Compt. rend. 60. 153) *Zeus faber* des Mittelmeers, in Rücken und Afterflosse ausserordentlich stachlig, jung ein Weichflosser sein, der bisher allgemein als *Argyropelecus hemigymnus* unter den Salmoneen lief.

a) *Thynnus* Cuv. Thunfisch, gestreckter Körper, zwei Rückenflossen, die erste nur aus harten Strahlen bestehend, oben und unten falsche Flossen. Grössere Schuppen bilden unter der Brust eine Art Panzer. Dieser gewaltige bis 15′ lange Fisch des Mittelmeeres, seit dem höchsten Alterthume so wichtig für den Fischfang, kommt am Monte-Bolca vor, Blainville erwähnte ein Exemplar von 28″ Länge, und hielt es geradezu für *Th. vulgaris*, was Agassiz jedoch nicht bestätigte. Der Begleiter des gemeinen Thunfisches im Mittelmeer ist *Th. alalonga*, aus welchem Cuvier ein besonderes Geschlecht *Orcynus* machte, und gerade auch von diesem kommen mehrere am Monte-Bolca vor: *O. lanceolatus* Ag. (Rech. V tab. 23) bildet ein Prachtexemplar durch die Deutlichkeit seiner falschen Flossen, und obgleich man mehrere Modificationen von ihm kennt, so ist doch die grosse Verwandtschaft mit *alalonga* nicht zu leugnen. *Cybium* nannte Cuvier ein Geschlecht der warmen Meere, das sich durch seine kräftigen Hechelzähne auszeichnet, ein solches *C. speciosum* Ag. (Rech. V tab. 25) liegt auch am Monte-Bolca. Das Geschlecht *Scomber* Makrele im engern Sinn mit weit getrennten Rückenflossen erwähnt Heckel aus dem Leithakalk von Margarethen (Jahrb. 1849. 500), und Steindachner (Wien. Sitzungsb. XXXVIII. 776) von Pod Sujed bei Agram.

b) *Xiphias* Linn. Schwertfisch. Die einzige Rückenflosse steht weit nach vorn, hinten kommt nur eine falsche Flosse vor. Bauchflossen fehlen. Der Oberkiefer in eine lange schwertförmige Spitze verlängert, mit der er vermuthlich die grössten Thiere angreift. Obgleich häufig im Mittelmeer lebend, so kennt man ihn doch nicht fossil. Ihm nahe stehen die lebenden Geschlechter *Histiophorus* mit einer langen und sehr hohen Rückenflosse, womit sie beim Schwimmen den Wind fangen, und *Tetrapterus*, deren Bauchflosse in einen einzigen langen Stachelstrahl verwandelt ist. Sämmtliche Formen erreichen eine bedeutende Grösse. Agassiz glaubte, dass die hohlen belemnitenförmigen Schnäbel des *Coelorhynchus* (Owen, Palaeontology pag. 172) im Londonthon von Sheppy und Bracklesham solchen Xiphioiden angehören. Ferner schliesst sich Blainville's *Palaeorhynchum* aus den schwarzen Schiefern von Glarus an. Diese schlanken Fische haben eben-

falls sehr lange Kiefer, allein es verlängert sich nicht blos der obere, sondern beide sind gleich ausgedehnt. Zähne nimmt man darin nicht wahr. Es sind Bauchflossen aber mit wenigen Strahlen vorhanden, die Rückenflosse dehnt sich dagegen über den ganzen Rücken aus. Die beiden Arme der Dornfortsätze der Wirbel vereinigen sich erst sehr hoch oben, und die Flossenstrahlen stützen sich auf gabelförmige Flossenträger. Zwischen je zwei solcher Gabeln findet sich in der Rücken- und Bauchlinie eine horizontale Randgräte, welche dem so ausserordentlich verlängerten Körper eine Stütze gewährt. Schon Gessner und Scheuchzer kennen diese Fische, halten sie aber für *Esox belone* des Mittelmeeres. Unter den sieben nur bei Glarus gefundenen Species ist *Pal. Glarisianum* Blainv. Ag. (Rech. V tab. 34) der bekannteste und schlankste, $1^3/_4{}'$ lang und $^5/_4{}''$ hoch. *Pal. longirostre* Ag. (Rech. V tab. 34 a fig. 3) der grösste, das Agassiz'sche Exemplar misst $2^3/_4{}'$ in der Länge und etwa $3^1/_4{}''$ in der Höhe, der Schnabel allein gegen 8″ lang. Das ausgestorbene Geschlecht *Hemirhynchus* Ag. (Rech. V tab. 30) aus dem Grobkalk von Paris hat ungleiche Kiefer, der untere ist kürzer, was den Schwertfischen näher steht. Dr. Kramberger (Palaeontogr. XXVI tab. 15) bildete einen *H. Zitteli* aus den Menilitgebilden von Raycza in Galizien ab.

c) *Anenchelum* Blainv. (ἔγχελυς Aal) aus dem Glarner Schiefer bildet einen Typus für sich. Die langen Rücken- und Afterflossen haben sie zwar mit den genannten gemein, allein die Kiefer sind kürzer und mit langen Hechelzähnen bewaffnet, und ihr schlanker Körper nimmt eine bandförmige Gestalt an. Die Flossenträger auf der Unter- und Oberseite Tförmig reichen nicht ganz zum Schwanze hin; die Flossenstrahlen auf dem Rücken jede in zwei Strahlen gespalten, auf der Unterseite müssen die Flossenstrahlen ausserordentlich kurz sein, denn man findet davon nichts. Agassiz weist übrigens nach, dass die Verwandtschaft mit dem in unsern Meeren von England bis zum Cap lebenden *Lepidopus argyreus* (Rech. V tab. D), der mit Silberstaub bedeckt sich in Schlangenwindungen erstaunlich schnell bewegt, sehr gross sei. Unter acht Species (Rath, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XI. 122) wird *An. Glarisianum* Blainv. Ag. (Rech. V tab. 36 fig. 1. 2) gegen 4′ lang. Der Kopf fehlt meist, das Vorderstück des Körpers ist, wenn vorhanden, unter scharfem Winkel darunter geknickt. Ich erwarb für die hiesige akademische Sammlung ein Schwanzstück von 70 Wirbeln, das über 2′ Länge hat, die fünf letzten Wirbelkörper sind auffallend kürzer, die grösste Höhe beträgt noch nicht 2″. Tab. 28 Fig. 28 aus einer dünnen Kalkplatte von Klobouk südöstlich Brünn ist sehr ähnlich, die Wirbel liegen wie Sanduhrgläser da, man kann sich leicht von jeder Gräte vollständige Rechenschaft geben, was sie zu Leitformen macht. Kleiner ist dagegen *Lepidopus dubius* Heckel (Palaeontogr. XXVI tab. 14 fig. 1), liegt in den Menilitgebilden von Maunitz bei Selowitz in Mähren. *Xiphopterus* vom Monte-Bolca ist zwar minder schlank, steht aber doch wohl am besten in der Nachbarschaft von *Anenchelum*.

d) *Lichia* Cuv. hat bereits einen höhern Körper, sechs freie Stacheln

vor der weit nach hinten gerückten Rückenflosse, und ein siebenter ganz vorn liegt horizontal unter der Haut verborgen. Vor der Afterflosse stehen zwei kurze Stacheln. Sie leben im Mittelmeer. Eine *L. prisca* Ag. (Rech. V tab. 11. 11 a), 11 " lang und 2 1/4 " hoch, bildet Agassiz vom Monte-Bolca ab. Der kleine schlanke häufige *Ductor leptosomus* Ag. (Rech. V tab. 12) lässt sich kaum von jungen unterscheiden. Auch *Trachinotus* steht der *Lichia* nahe, hat aber einen ganz rhombenförmigen Körper, findet sich auch am Monte-Bolca. Einzelne Knochen vom Brasilianischen *Caranx* liegen im Tegel (Steindachner, Sitzungsb. Wien. Akad. XXXVII. 685). *Carangopsis* nennt Agassiz ein ausgestorbenes Geschlecht vom Monte-Bolca, ganz vom Habitus der *Lichia*, nur fehlen die zwei Stacheln vor der Afterflosse. Weniger Uebereinstimmung zeigen die ausgestorbenen Geschlechter *Palimphyes* und *Archaeus* aus dem Glarner Schiefer. Leider lassen aber meistens die Reste dieser schwarzen Schiefer insonders am Kopfe viel zu wünschen übrig.

e) *Vomer* Cuv. lebend an amerikanischen Küsten, bildet einen ausgezeichneten rhombischen Typus, dessen Habitus viel Verwandtes mit Pleurolepiden pag. 325 hat, namentlich auch das senkrechte Abfallen der Stirn. Die Höhe wird besonders durch die bedeutende Länge der untern Fortsätze der Schwanzwirbel erzeugt, der erste Flossenträger ohne Flossenstrahl von Tförmiger Gestalt übertrifft alle an Grösse. Ein ausgezeichneter *V. longispinus* Ag. (Rech. V tab. 5. 6), *Vomeropsis* Heckel, kommt bereits am Bolca vor. Der ausgestorbene *Aipichthys* Steindachner (Sitzungsb. Wien. Akad. XXXVIII) von Comen auf dem Karst ist ebenfalls kurz und hochleibig. Mit

Gasteronemus rhombeus Tab. 29 Fig. 4 vom Monte-Bolca beginnt Agassiz (Rech. V tab. 2) die Beschreibung seiner Cycloiden. Ob er gleich dem Vomer nahe steht, so wollte ihn doch J. Müller geradezu mit dem im Chinesischen Meere lebenden *Mene* Lacep. (Valenciennes X. 75) vereinigen. Da er zu den häufigeren gehört, so mag er etwas genauer betrachtet werden. Sein eckiger stark comprimirter Körper ist so hoch als lang. Wie bei *Vomer* nimmt Agassiz 24 Wirbel an. Nach den obern Dornfortsätzen zu urtheilen kommen davon 10 auf den Leib; die vordern Dornfortsätze stehen sehr gedrängt, dann bleibt aber vorn noch ein kräftiger Strahl mit verdicktem Gelenkkopf, wahrscheinlich der Supratemporalplatte entsprechend. Bis zum 11ten Dornfortsatze der Schwanzwirbel reichen die Flossenträger, doch hilft der 11te untere schon den Schwanz tragen, und nach meinen leider verletzten Individuen würden nur noch zwei (also im Ganzen 23) folgen. Die Wirbelkörper Fig. 4 a haben Sanduhrform, die Biconcavität pflegt mit Kalkspath erfüllt zu sein, welcher ein kaum verschobenes Viereck bildet. Am Schwanze gehen die Dornfortsätze oben und unten genau von der Mitte des oft durch zwei Kalkspathwärzchen bezeichneten Wirbelkörpers aus; am Leibe Fig. 4 b correspondiren dagegen die obern Dornfortsätze dem Rande der Gelenkflächen, und zwar der vordern, wie man nach dem ersten Schwanzwirbel s schliessen muss. Denn an diesem allein steht der obere Dornfortsatz nach vorn, während der untere schon genau in die Mitte rückt und

ganz besonders entwickelt ist, um sechs Flossenträgern zugleich Halt zu gewähren. Die andern mit Ausnahme der hintersten tragen immer nur Paare. Vorn und hinten haben sämmtliche Flossenträger lamellöse Fortsätze, wodurch sie zu einer festen Platte mit einander verwuchsen, die dem dünnen Fische wesentlichen Halt geben musste. Unten an dieser Platte haften vorn sechs compacte Dreiecke, Vertreter der harten Strahlen; die andern zerspalten sich in Flossenbündelchen, wie es bei Makrelen so gewöhnlich ist. Die Platte der Rückenflosse ist viel schwächer, dient aber vorn einer ziemlich hohen geschlossenen Flosse zur Stütze, bis sich weiter nach hinten wieder Bündelchen einstellen. Nur die drei vordern Tförmigen Flossenträger sind blind. Das bezeichnendste Organ bildet die Bauchflosse, welche mit einem breiten in der Mitte gekielten Becken die Leibeshöhle begrenzt, woran sich zwei gegliederte Strahlen heften, die länger als der ganze Fisch werden sollen, davor ein kurzer Dorn, dahinter wenige zarte Flossenstrahlen. Die Rippenpaare im Leibe sind zwar sehr deutlich, aber selten bestimmt zu zählen. Quer durch den Leib mit Resten des Magens m zieht vor dem ersten grossen Afterflossenträger ein säbelförmig breiter am Vorderrande verdickter Knochen, der nicht ganz zur Bauchlinie herabreicht, sich unten zuspitzt und oben an den Brustgürtel heftet, es ist das stielförmige Coracoideum. Zum Brustgürtel gehört ferner der sichelförmige am Hinterrande verdickte Elnbogen und der schmalere nach vorn convexe Oberarm. Da diese Knochen links und rechts vorkommen, so werden sie leicht verwirrt. Die ansehnliche Brustflosse liegt darunter versteckt. Das halbelliptische Operculum mit seinem Gelenkkopf macht sich sehr deutlich. Leider geht davor ein Riss durch, welcher das hintere Stück des Zungenbeins (queue de l'os hyoïde) in zwei Theile trennt, an den Hinterrand desselben scheint das Becken sich unmittelbar anzulagern. Die Augenstelle A sehr deutlich, unten vorn macht sich der gerade Knochen des Keilbeins sichtbar und darüber vor den blinden Flossenstrahlen der erhabene Schädelkamm. Die Zähne des Mundes waren unbedeutend. Ferner steht schon der ausgestorbene *Acanthonemus* Ag. (Rech. V tab. 3. 4) mit seinen auffallend langen Strahlen an der Vorderseite der Rücken- und Afterflosse. Bolca. Er gleicht dadurch mehr dem Sonnenfisch *Zeus*, von dem auch eine fossile Species unbekannten Fundorts angeführt wird. Fügt man dazu noch das schöne Exemplar von *Amphistium paradoxum* Ag. (Rech. V tab. 13) vom Monte-Bolca, der ganz in gerundete weiche Flossenstrahlen gehüllt ist, so muss der grosse Formenreichthum besonders vom Bolcaberge in die Augen springen.

Hierhin gehört auch das Geschlecht *Stromateus*, welches wegen seines hohen und dünnen Körpers mit einer Decke verglichen worden ist. Es hat die Form und Flossenstellung des *Patysomus* pag. 347 und *Gyrodus* pag. 325, doch fehlen die Bauchflossen. Daher sind diese fossilen Ganoiden, weil man keinen bessern unter den lebenden finden konnte, mit ihnen verglichen und nach ihnen benannt worden, bis Agassiz die gänzlich verschiedene Organisation kennen lehrte.

9. *Sphyraenoidei* (Cycloiden).

Sind Scomberoiden mit etwas abdominalen Bauchflossen, die Kiefer mit starken Zähnen bewaffnet. Agassiz rechnete dahin die *Sphyraena Bolcensis* (Rech. V tab. 10 fig. 1), *maxima*, *gracilis* etc. Sie haben nur wenige Wirbel und stehen den lebenden nahe. Ferner grosse Kopfstücke aus dem Londonthon von Sheppy, welche er *Sphyraenodus priscus* (Rech. V tab. 26 fig. 4—6) nennt; die Verwandtschaft beruht namentlich auch auf der Structur der Zähne. *Hypsodon Lewesiensis* Tab. 29 Fig. 5. 6 Ag. (Rech. V. 1 pag. 99 tab. 25 a b) aus der weissen Kreide von Lewes. Mantell hat die Reste für Saurier gehalten, das Zahnbein des Unterkiefers mit ungleichen Zähnen ist allein 7 " lang und 3 " hoch, worin stumpfe kegelförmige Zähne Fig. 6 sitzen; andere Fig. 5 wurden bis $^7/_4$ " lang und $^1/_2$ " dick, ähnlich den gewaltigsten Hechten. Die Grenze zwischen Fischen und Sauriern scheint sich hier kaum nach einzelnen Stücken feststellen zu lassen. *Saurocephalus* Harlan aus der Kreide von New-Yersey und *Saurodon* Hays ebendaher, sind von den Entdeckern für Saurier gehalten; Agassiz stellte sie zu den Fischen. Cope (the Vertebrata of the Cretaceous form. 1875 in Hayden's Report unit. Stat. geol. Surv. of the territories 4⁰ Vol. II) fasste die Gruppe unter dem Familiennamen *Saurodontidae* in sechs Geschlechtern zusammen, wovon der vollständige Schädel des *Portheus molossus* aus der Kreide des Fox Cañon beim Fort Wallace auf Tab. 39 in wunderbarer Deutlichkeit vor uns liegt. Köpfe von 0,4 m Höhe und 0,32 Länge setzen grosse Fische voraus. Noch grösser war *Portheus thaumas* von Kansas, dessen Zahnbein im Unterkiefer 0,25 m mass. Kleinere Species fand Tulley Newton (Quart. Journ. 1877 XXXIII. 505. tab. 22) in England. Ihre kegelförmigen Zähne sind ungleich, gleich dagegen beim *Daptinus intermedius* Tab. 29 Fig. 7, welchen Newton (Quart. Journ. 1877 XXXIV. 439 tab. 19) im Kalk von Dover fand. Man kann das dentale dnt, articulare art, praemaxillare pmx, maxillare mx, ethmoideum eth etc. gut unterscheiden, was bei kleinern Fischen nicht so leicht geht. Auch der schlanke *Mesogaster sphyraenoides* Tab. 29 Fig. 8 Ag. (Rech. V tab. 38 fig. 3) vom Bolca soll hierhin gehören. Die beiden kleinen Rückenflossen sind durch sechs blinde Flossenträger von einander getrennt. Die Bauchflossen stehen etwas hinter den Brustflossen der vordern Rückenflosse gegenüber.

10. *Blennioidei* (Cycloiden).

Blennius viviparus die Aalmutter der Nordsee, lebendige Junge gebärend, bildet den Typus. Die beiden kleinen zweistrahligen Bauchflossen sitzen ganz vorn unter der Kehle, der Körper hat etwas Aalartiges, denn die Rückenflosse geht bis in den Nacken, und die Afterflosse ununterbrochen bis zum After. Agassiz rechnet dahin sein ausgestorbenes Geschlecht *Spinacanthus blennioides* (Rech. V tab. 39 fig. 1) vom Monte-Bolca, das

freilich mit *Blennius* wenig Aehnlichkeit hat. Ein etwa 6 " langer Fisch, in der Vorderseite der Rückenflosse 3" lange Stacheln, von denen der vorderste gezähnt ist. Sodann gehört hierhin auch der gefrässige Seewolf, *Anarrhichas* (Bloch 74), welcher 6—7' lang in der Nordsee zu den gewöhnlichen Fischen zählt. Zwischenkiefer und Zahnbein vorn haben kegelförmige Reisszähne, dahinter aber und auf dem Vomer- und Gaumenbeine stehen kräftige Pflasterzähne, womit sie Muscheln und die hartschaaligsten Krebse zerbeissen können. Wenn die ältern Petrefaktologen von Buffoniten (*Sphaerodus*) handeln, citiren sie diesen Fisch öfter, und allerdings möchten manche Pflasterzähne der Molasse mit seinen Zähnen sich wohl vergleichen lassen. Denn es ist nicht wahrscheinlich, dass solche heute so verbreitete Typen der kurz vorhergegangenen Zeit gefehlt haben sollten.

11. *Lophioidei* (Cycloiden).

Der in unsern europäischen Meeren so bekannte Seeteufel (*Lophius piscatorius*) bildet dazu den Typus. Die kleinen Bauchflossen stehen weit vor den Brustflossen. Wegen des grossen Kopfes nannten ihn die Griechen *Βάτραχος* Meerfrosch; er liegt daher im Gestein auf dem Bauche. Die Brustflossen sitzen an einem langen Arme, welcher durch die sehr vergrösserten Handwurzelknochen (Nro. 64) gebildet wird, daher auch Armflosser (*Carpopterygii*) genannt. Im breiten Maule stehen lange conische Zähne Fig. 22, und auf dem Kopfe drei lange in Fleischlappen endigende Strahlen. *Lophius brachysomus* Tab. 30 Fig. 21. 22 Ag. (Rech. V. 114 tab. 40) vom Monte-Bolca, bis 6 " lang, die Strahlen der Brustflosse nicht geschlitzt wie bei den lebenden, sonst aber im Habitus dem *piscatorius* so ähnlich, dass er früher allgemein dafür gehalten wurde.

12. *Labroidei* (Cycloiden).

Lippfische, weil die Kinnladen fleischige aufgeworfene Lippen haben, hinter welchen starke Hechelzähne hervorschauen. Viele dieser Fische tragen auf den Schlundknochen hemisphärische Pflasterzähne. Eine Flosse geht fast über den ganzen Rücken, vorn hat sie Dornen. Mit grossen Schuppen versehen. Schönfarbige Fische hauptsächlich in den Tropen. *Labrus Valenciennesii* Ag. (Rech. V tab. 39 fig. 2) vom Monte-Bolca soll zwar nach Heckel nicht hierher gehören, dagegen *Notaeus Agassizii* Münst. (Beitr. VII. 27) aus dem jungtertiären Wiener Baustein an der Leitha ein ächter Labrus sein (Denkschr. Wien. Akad. XI. 268).

13. Barsche. *Percoidei* (Ctenoiden).

Sie bilden eine der ausgezeichnetsten Familien, und einen Haupttypus, an dem man die Natur der Ctenoiden am besten studiren kann. Die

Schuppen eines Barsches stehen viel gedrängter als bei den cycloiden Cyprinoiden etc. Ihr Vorderrand ist stark ausgebuchtet (gefingert), der Hinterrand zwar sehr fein, aber doch scharf gezähnt Tab. 19 Fig. 6, am Ober- und Unterrande schwinden dagegen die Zähnchen. Da nun die Schuppen aus lauter über einander gelagerten Schichten bestehen, die nach unten mit dem Wachsthume des Fisches an Grösse zunehmen, so fühlt sich das Schuppenfell ausserordentlich rauh an. Wie die Schuppen, so sind auch die Kiemendeckel an ihrem Hinterrande gezähnt, sammt der ersten grossen Jochbeinplatte (Nro. 19) und den drei obern Knochen (Nro. 46—48) des Schultergürtels. Da wir pag. 254 die genaue Osteologie des *Perca fluviatilis* gaben, so können wir hier darauf verweisen. Agassiz nimmt hauptsächlich folgende drei Gruppen an:

a) *Perca* im engern Sinn. Höchstens sieben Kiemenhautstrahlen, zwei Rückenflossen, Bauchflossen haben einen Stachel und bis fünf weiche Strahlen. *P. lepidota* Ag. (Rech. IV tab. 10) von Oeningen. Wird von Karg für unsern gemeinen Barsch gehalten, indessen kommen kleine Unterschiede in den Verhältnissen vor, und namentlich sind die Schuppen grösser, was wir auch beim dortigen Hecht gesehen haben. Bei Aix, Cairo, im Braunkohlengebirge von Menat und der Rhön werden Percaarten aufgeführt. *P. Alsheimensis* Myr. (Palaeontogr. VII. 19) aus den Littorinellenkalken bei Mainz hat wie die Indischen drei Stacheln vor der Afterflosse. *Labrax* der Seebarsch, Kiemendeckel hinten zwei grosse Stacheln. Nur 12 Rückenwirbel und 13 Schwanzwirbel. Das Geschlecht scheint am Monte-Bolca und im Grobkalk von Passy vorzukommen, und Dr. Steindachner (Wien. Sitzungsb. 47. 140) führt einen *L. Heckelii* von Griechenland an.

Smerdis nannte Agassiz ein kleines ausgestorbenes Fischgeschlecht, das im Tertiärgebirge zu den verbreitetsten gehört, an Grösse etwa einem einjährigen Barsch gleicht. Schon am Monte-Bolca kommen Species davon vor. Der bekannteste ist jedoch *Sm. minutus* Tab. 19 Fig. 12 Ag. (Rech. IV tab. 8 fig. 5. 6), *Perca* Blainv. (Fische pag. 164) von Aix in der Provence. Er nimmt 23 Wirbel an, von denen neun mit Rippen versehen sein sollen. Die vordere Rückenflosse hat sieben Stacheln, der erste am kleinsten und der zweite am grössten; die zweite hat nur vorn einen harten Stachel und etwa neun weiche Strahlen. Vor der Afterflosse stehen ein kleiner und zwei grosse Stacheln. Der tief gegabelte Schwanz hat etwa 16 weiche Strahlen, und ist oben und unten von 10 Fulcra gestützt. Unter den Kopfknochen zeichnet sich besonders die erste grosse Jochbeinplatte 19 durch Zähnung aus. Auch bei Unterkirchberg kommt ein *Smerdis* vor, der vom *minutus* nicht wesentlich abzuweichen scheint. Man zählt 14 Schwanzwirbel, im Kopfe finden sich häufig zwei runde Knollen von Kalkmergel, die offenbar ähnlichen Ursprung wie die Knollen im Kopfe des *Palaeoniscus* pag. 343 haben, und Ohrensteine (Otolithen) anzeigen. Hr. v. Meyer unterschied noch einen *formosus* Tab. 19 Fig. 13. Allein wenn man einmal den einen für *minutus* ausgibt, so gibt es keine hinreichenden Gründe, den andern noch davon zu trennen. Einen kleinen *Sm. budensis* bildete

Heckel (Denkschr. Wien. Akad. XI. 264) vom Blocksberge bei Ofen ab. Die Bestimmung dieser verwischten Skelete ist natürlich wegen der Undeutlichkeit schwer: so kann man an der kleinen Abbildung Tab. 30 Fig. 1 von Beirut vom Kopfe kaum mehr als das Präoperculum (P vergrössert) erkennen, am Hinterrand mit fünf stumpfen Zähnen, und unten einen glatten horizontalen Fortsatz. Die Stacheln der Rückenflosse verrathen einen deutlichen Percoiden, es stehen etwa 18 hinter einander, der vordere klein, der zweite am grössten. Die Afterflosse hat nur vorn zwei dicke ungleiche Strahlen, der zarte Schwanz scheint lang fortzusetzen, die schmale Bauchflosse b lässt sich unter der Brustflosse, die ganz verschwunden ist, kaum noch wahrnehmen. Die überaus deutliche Schuppe s (Fig. 4 vergrössert), vorn mit fünf Furchen, gehört nicht dazu, verräth aber einen Barsch, der unsern lebenden noch gleicht. Die zum Theil herrlichen Fische von Hakel und Sahel Alma im Libanon sind von Pictet und Humbert (Jahrb. 1867. 238) ausführlich beschrieben. *Lates* im Nil und Ganges steht dem *Perca* sehr nahe, das Präoperculum in der hintern Ecke einen sehr kräftigen Stachel, der horizontal nach hinten steht. Der Schwanz endet gerundet. Sie kommen im Wiener Leitha- und im Pariser Grobkalke vor. Vom Monte-Bolca führte Agassiz drei Species an, selbst ein ausgestorbenes Geschlecht *Cyclopoma*, doch steht es dem *Lates* so nahe, dass man es wohl bei ihm unterbringen könnte. *C. gigas* Tab. 30 Fig. 33 (Rech. IV tab. 2) erreicht eine Länge von 16 " und eine Höhe von 5 ". Sie gehören mit zu den stattlichsten Fischen dieser merkwürdigen Fundstätte, die sich besonders an dem überaus kräftigen und daher meist vortrefflich erhaltenen Präoperculum erkennen lassen; dasselbe bildet für die sichere Bestimmung ein förmliches Wahrzeichen. Der kleinere aber sonst so ähnliche *C. spinosum* Fig. 32 lässt sich sofort an der verschiedenen Zahnung dieses auffallenden Organs unterscheiden.

b) *Holocentrum* bildet einen zweiten Typus. Brillante Fische der Tropen. Mehr als fünf weiche Strahlen in der Bauchflosse, und über sieben Kiemenhautstrahlen. Das Operculum hat hinten lange Stacheln, auch das Präoperculum nicht blos feine Zähne, sondern einen starken nach hinten gerichteten Dorn an seiner hintern Ecke; *H. pygaeum* Ag. (Rech. IV. tab. 14) kommt am Monte-Bolca vor. *Myripristis* Ag. (Rech. IV tab. 15) von derselben Farbenpracht ist ebenfalls in den warmen Strichen beider Oceane zu Hause. Bei ihm sind fast sämmtliche Kopfknochen am Hinterrande gesägt, was der Name andeuten soll, ja das Präoperculum hat zwei Reihen Zähne, und darunter keinen Hauptzahn. Am Monte-Bolca kommen zwei Species davon vor. Eines der vielen Beispiele, dass die Geschlechter dieses Lagers entschieden auf wärmere Klimate hindeuten. Wenn die Bolcaer Holocentren nicht blos den lebenden Geschlechtern noch gleichen, sondern auch selbst gewissen Species sich nähern, so hört das bei den Glarner Schiefern auf, hier findet sich besonders ein ausgestorbenes Geschlecht *Acanus* Ag. (Rech. IV tab. 16), das wegen der Höhe und Kürze seines Körpers von Blainville zu den Sonnenfischen (*Zeus*) gestellt wurde. Allein der Rücken ist mit einer Reihe der kräftigsten Stacheln gewaffnet, länger als die weichen

Strahlen, und auch vor der Afterflosse finden sich mehrere lange Stacheln. Fische mit Stacheln, deren untere Enden deutlich erweiterte Articulationsflächen zeigen, treten zuerst in der Kreideformation auf. Daher gab dieses Fischgeschlecht dem Agassiz einen der Hauptgründe ab, die berühmten Glarner Schiefer, welche man früher wegen ihres allgemeinen Eindrucks für so alt gehalten hatte, wenigstens in die Kreideformation hinauf zu stellen. Dazu kommt noch, dass gerade die Hauptspecies *Ac. ovalis* Ag. (Rech. IV. 16. 1) und *Ac. Regley* Ag. (Rech. IV. 16. 2) dem Percoidengeschlecht *Beryx*, das zwar jetzt noch in den heissen Meeren Australiens lebt, aber bereits in der Kreide erscheint, näher steht, als irgend einem andern. *Beryx* Cuv. hat ebenfalls einen hohen Körper, aber nur kurze Dornen in der Rückenflosse, die weichen Strahlen dahinter erreichen die grösste Länge, daher erscheint die übrigens lange Flosse wie ein geschlossenes Ganze, ist also nicht in zwei getheilt, wie bei *Myripristis* und *Holocentrum*, denen sie übrigens durch die Zahnung ihrer Kopfknochen am Hinterrande sehr gleichen. Also gerade das Ctenoidengeschlecht, was heute noch am entferntesten von uns lebt, war das erste in den Formationen unseres Landes, da es sich schon in der Kreide findet. *B. Lewesiensis* Tab. 30 Fig. 2, *ornatus* Mant. Ag. (Rech. IV tab. 14. a) in der Kreide Englands, Westphalens, Sachsens, Böhmens, Schwedens etc. etwa 10" lang und 4½" hoch. Flossen klein, Schuppen aber gross, und am Hinterrande stark gezähnt. Die Schuppen sind sehr rauh, wie das Stückchen Haut Fig. 3 von *B. microcephalus* Ag. (Rech. IV. 119 tab. 14. b fig. 3) aus der Kreide von Lewes mit der Seitenlinie zeigt, mit der Loupe (x vergrössert) erkennt man lauter über einander gelagerte gezackte Blättchen, was so recht dem Charakter der Ctenoiden entspricht. *B. vexillifer* beschreibt Pictet von Hakel am Libanon. Es sind noch verschiedene Species unterschieden worden, darunter der schöne *B. germanus* Ag. (Rech. IV tab. 14. e), *Platycormus* v. der Marck (Palaeontogr. XI tab. 1 fig. 1) aus der Kreide der Baumberge bei Münster in Westphalen. Rückenflosse stark entwickelt und der erste Flossenträger der Afterflosse ausserordentlich stark, was an Chätodonten erinnert. An derselben Lagerstätte unterschied Agassiz (Rech. IV. tab. 17) noch dreierlei Geschlechter: *Sphenocephalus fissicaudus* (17. 3—5), *Hoplopteryx antiquus* (17. 6—8) und *Acrogaster parvus* (17. 1. 2), die alle drei durch ihre kräftigen Rückendornen sich als Percoiden zu erkennen geben.

c) *Serranus* hat Hechelzähne zwischen den feinern, Rückenflosse sehr lang, weil die Stacheln in unmittelbarer Fortsetzung der weichen Strahlen stehen. Sieben Kiemenhautstrahlen. Mehrere Species von Fischen mittlerer Grösse finden sich am Monte-Bolca. Auch die lebenden Geschlechter *Dules* und *Pelates* kommen daselbst vor.

14. *Sciaenoidei* (Ctenoiden).

Stehen den Barschen noch sehr nahe, namentlich ist auch der Hinterrand der Kiemendeckel gezähnt. Vomer und Gaumenbeine zahnlos. Die

Knochen des Schädels und Schultergürtels stark aufgebläht. Gegenwärtig sehr formenreich. Am Monte-Bolca kommt ein *Pristipoma furcatum* Ag. (Rech. IV tab. 39 fig. 1) vor, mit einer Rückenflosse. Ein ausgestorbenes Geschlecht nannte Agassiz nach seinen hervortretenden Zähnen *Odonteus Sparoides* Tab. 30 Fig. 34 mit einer Species vom Monte-Bolca.

15. Meerbrassen. *Sparoidei* (Ctenoiden).

Die Kiemendeckel sind entweder gar nicht oder doch nur fein gezähnt, nicht mehr als sechs Kiemenhautstrahlen. Gaumenbeine und Vomer zahnlos, dagegen sehr mannigfach geformte Zähne auf den Schlundknochen, Unter- und Zwischenkiefern, die bei vielen ein ausgezeichnetes Pflaster bilden. Eine Rückenflosse, Bauchflosse auf der Brust. Ausschliesslich Meerfische, leben von Krebsen und Mollusken, welche sie mit ihren starken Zähnen zerbrechen können.

Dentex Cuv. hat ein ausgezeichnetes Gebiss von Hechelzähnen in den Zwischen- und Unterkiefern, einige vordere davon zeichnen sich wie die Fangzähne der Katzen durch Grösse aus. Operculum und Wangen sind beschuppt, auch die Wurzel der Rückenflosse steht zwischen Schuppen. Sie leben im Mittelmeer von Krebsen und Cephalopoden. Am Monte-Bolca kommen mehrere Species von ihm vor, freilich ist es im Allgemeinen sehr schwer, die Körper von Percoiden zu unterscheiden. Indess sind die Kiefer so kräftig, dass man häufig den Zahnbau beobachten kann, worauf sein Geschlechtsname anspielt. An dem noch nicht 6" langen *D. breviceps* Tab. 30 Fig. 27 Ag. (Rech. IV. 149 tab. 27 fig. 4) nimmt die lange Rückenflosse mit 10 harten und 11 weichen Strahlen genau die Mitte ein. Ihr zierliches Köpfchen ist auf Kiemendeckeln und Wangen mit Schuppen wie der übrige Körper bedeckt. Augenhöhle sehr deutlich, das Andere lässt trotz der schönen Agassiz'schen Abbildungen manches zu wünschen übrig. Wie der Name besagt sind die Kiefer gedrungener, als beim *D. microdon* Fig. 28. Freilich blieben die Unterschiede beider so gering, dass man besser thäte, solch unbedeutende Spielarten nicht mit besondern Namen zu beehren.

Pagellus Cuv. hat vorn Hechelzähne, dagegen seitlich eine oder mehrere Reihen Pflasterzähne. Soll auch am Monte-Bolca vorkommen. *Sparnodus* nannte Agassiz (Rech. IV tab. 28. 29) ein ausgestorbenes Geschlecht vom Monte-Bolca mit stumpf-konischen Zähnen, dessen Skelet übrigens dem *Lethrinus* des atlantischen Oceans mit 10 Rücken- und 14 Schwanzwirbeln sehr ähnlich scheint. Die Rückenflosse sehr lang, und der Körper bedeutend hoch. Es gehören diese Fische mit zu den gewöhnlichsten des berühmten Fundortes, namentlich findet man *Sp. ovalis* Ag. (Rech. IV tab. 29 fig. 3) in vielen Sammlungen. *Sargus* Cuv. zeichnet sich durch acht Schneidezähne im Zwischen- und Unterkiefer aus, die an ihrer Krone meisselförmig an Schneidezähne von Menschen erinnern, dahinter stehen kugelförmige Pflasterzähne, in der Mitte mit einer Erhöhung, wie bei *Lepidotus*. Leben im Mittelmeer. Cuvier (Oss. foss. III tab. 76 fig. 16. 17) erwähnt

eines *Sparus* aus dem ältern Tertiärgebirge des Mont-Martre, aus welchem Agassiz einen *Sargus Cuvieri* macht, weil wenigstens im Unterkieferrand die Schneidezähne meisselförmig sind.

Sparoides molassicus Tab. 30 Fig. 5—15. In der obersten Meeresmolasse kommen zusammen mit den Haifischzähnen eine Menge schwarzer Zahnplatten vereinzelt vor, die selten noch mit den Schlundknochen verbunden sind Fig. 5. Früher galten sie allgemein für Sphäroduszähne Fig. 6—9 Ag. (Rech. II tab. 73), indessen sind sie dazu viel zu platt. Viele haben in der Mitte auch eine Vertiefung Fig. 10, wie man sie an den Pflasterzähnen dieser Familie nicht selten findet. Freilich wird man dabei auch an Schlundzähne von Labroiden und namentlich an Pflasterzähne des Seewolfs (*Anarrhichas*) erinnert. Indessen mit den Pflasterzähnen kommen stumpfkonische Zähnchen vor Fig. 11, auf der abgekauten Spitze mit einem vertieften Punkte, die auffallend der im Mittelmeere noch lebenden Dorade (*Chrysophrys*) gleichen. Ja noch mehr, es finden sich die förmlichen Schneidezähne Fig. 12. 13 von *Sargus*. So lange man jedoch nichts Ganzes kennt, genügt es, die Sache mit dem allgemeinen Familiennamen festzuhalten, und namentlich muss die Meinung widerlegt werden, als kämen hier in der jüngsten Molasse noch Sphärodustypen der Juraformation vor. Herr Pfarrer Probst (Württ. Jahresh. 1874. 275 tab. 3) hat die Sache weiter verfolgt, glaubt die Schneidezähne Fig. 13 einem *Scarus* zuschreiben zu sollen; Fig. 14 scheinen Schlundknochen mit konischen Zähnchen z; ja die Pflasterhaufen Fig. 15 werden einem *Pharingodopilus Quenstedti* zugeschrieben.

Pisodus Owenii Ag. (Erbsenzahn, Owen, Odontogr. tab. 47 fig. 3) aus dem Londonthon von Sheppy, kleine runde schwarze Pflasterzähne, öfter einzelnen der Molasse gleichend, dürften auch zu Fischen dieser Familie gehören. Die Owen'sche Abbildung gibt wahrscheinlich Schlundknochen. Dagegen kann man *Phyllodus* Ag. (Rech. II. tab. 69 a fig. 1—3), ebenfalls aus dem Londonthon hier nicht unterbringen, denn sie haben eine Mittelreihe quer gestellter bohnenförmiger Zähne, zu deren Seite ringsum kleine rundliche unregelmässig lagern. Die Mittelreihe sollte auf Vomera deuten, die bei Sparoiden zahnlos sind. Aber mit Pleurolepiden pag. 325 stimmen sie ebensowenig, denn bei diesen müssen auch die Nebenzähne in Längsreihen stehen. Sind es Schlundzähne, so können sie hierhin oder zu den Labroiden gehören. Cocchi (Bronn's Jahrb. 1865. 381) stellte sie zu seinen *Pharingodopilidae.*

16. *Cottoidei* (Ctenoiden).

Auch *Cataphracti* genannt, mit gepanzerten Wangen, d. h. die Jochbeinplatten 19 werden panzerförmig und rauhstachelig, und sind an das Präoperculum eingelenkt. Kopf sehr gross, Brustflossen stark entwickelt, dagegen bestehen die zwischen ihnen gelegenen Bauchflossen meist nur aus wenigen oder gar nur einem Strahl. *Cottus* Linn., die Groppe, von denen die Kaulquappe (*C. gobio*) mit ihrem dicken Kopfe und kegelförmig sich zuspitzenden Körper in unsern Flüssen lebt. Zwei Rückenflossen, die Bauch-

flossen haben 4 Strahlen. Haut nackt ohne Schuppen. *C. brevis* Ag. (Rech. IV tab. 32 fig. 2—4) von Oeningen, ein 2″ langes Fischchen, dessen Kopf im Verhältniss viel kleiner ist, als bei der lebenden Kaulquappe, auch war die Haut nicht nackt, sondern mit dünnen gestreiften Schuppen bedeckt. Wegen des breiten Kopfes liegt das Fischchen nur selten auf der Seite, sondern meist auf dem Bauche. Das sechszehnstrahlige Schwänzchen Tab. 30 Fig. 17 (x vergrössert) setzt mit auffallender Schärfe am Körper ab. Ganz Aehnliches kommt bei Unterkirchberg vor Tab. 30 Fig. 16, das ich von dem Oeninger nicht zu unterscheiden vermag, auch dieses hat gestreifte Schuppen. Einzelne Individuen erreichen die doppelte Grösse, behalten aber den schmalen Schwanz und die schnelle kegelförmige Abnahme des Hinterkörpers bei. Solche grossen wurden in Ulm lange Zeit als *Gobius multipinnatus* verkauft (Siehe auch Eser, Württ. Jahresh. IV. 266), was sie nicht sein können, da die Bauchflossen getrennt sind, und der Habitus so ganz den kleinern gleicht. Erst spät wurde die Meyer'sche Abbildung vom ächten *Gobius* bekannt. Auch von Aix führt Agassiz einen *Cottus aries* an. *Pterygocephalus paradoxus* Ag. (Rech. IV tab. 32 fig. 5. 6) vom Monte-Bolca heisst das ausgestorbene Geschlecht eines kleinen kaum über 1½″ langen Fischchens. Nach Müller soll es mit dem lebenden *Cristiceps* Cuv. übereinstimmen. Es hat wie der Flughahn (*Dactyloptera*) gekielte Schuppen, die sich noch an feinen Längslinien erkennen lassen, und auf dem Kopfe einen halbzolllangen isolirten harten Flossenstrahl. Dagegen zeichnet sich das gleichfalls ausgestorbene Geschlecht *Callipteryx* Ag. (Rech. IV tab. 33) vom Monte-Bolca durch seine stattliche Grösse aus, wiewohl seine Stellung noch nicht sicher ist. Die Rückenflosse geht fast über den ganzen Rücken hin, zwischen den Brustflossen von mittlerer Grösse stehen die kleinen Bauchflossen. *C. speciosus* ist 26″ lang und 5″ hoch. Einzelne Knochen eines grossen *Scorpaenopterus siluridens* Steindachner (Wien. Sitzungsb. XXXVII. 694) kommen im Hernalser Tegel bei Wien vor. Wirbelkörper kurz mit ungleichen Concavitäten an beiden Enden.

17. *Gobioidei* (Ctenoiden und Cycloiden).

Die zwischen den Brustflossen stehenden Bauchflossen unter einander verwachsen. Meist kammschuppig. Nur das Geschlecht *Gobius* die Meergrundel, welche sich im thonigen Meergrunde Gänge wühlen, und sogar von Seetangen sich Nester machen sollen, ist fossil gekannt. Die ziemlich grossen Bauchflossen sind hinter den Brustflossen zu einem Fächer verwachsen. Sie bewohnen am liebsten Lagunen und Brakwasser, wo Flüsse in die See münden. Agassiz (Rech. IV tab. 34) führt zwar zwei Species vom Monte-Bolca an, die sich aber nicht ganz sicher beweisen lassen. Dagegen kommt bei Unterkirchberg ein ächter *Gobius multipinnatus* Tab. 30 Fig. 18 vor. Er liegt aber nicht auf dem Bauche wie *Cottus,* sondern mehr seitlich. Meyer (Palaeont. II. 106) führt ihn noch mit einem Fragezeichen auf. Allein man meint an unserm Stück aus der symmetrischen Rundung der Bauch-

flosse (V vergrössert) auf eine Verwachsung beider Seiten schliessen zu sollen. Die Rückenflosse, durch Knoten am Unterende der Strahlen scharf bezeichnet, ist länger, und reicht weit nach vorn. Die Schuppeneindrücke (S vergrössert) zeigen deutliche Längsstreifung. Dr. Steindachner (Sitzungsb. Wien. Akad. XL. 559) erwähnt einen *G. Vinnensis* und andere aus dem Tegel von Hernals bei Wien.

18. Harder. *Mugiloidei* (Ctenoiden und Cycloiden).

Lang gestreckt, fast cylindrisch, mit grossen Schuppen, zwei kleine Rückenflossen. Bauchflosse hinter der Brustflosse. *Mugil princeps* Ag. (Rech. V. tab. 48 fig. 1—3), ein kleiner Fisch kommt bei Aix vor. Blainville hielt ihn für den im Mittelmeer lebenden *M. cephalus.* Auch das Geschlecht *Aetherina* erwähnt Agassiz vom Bolca.

19. Teuthyes Cuv. (Ctenoiden).

Ovaler Körper, im engen stark vorgestreckten Munde findet sich blos eine Reihe von Zähnen im Zwischenkiefer und Zahnbeine. Eine lange Rücken- und Afterflosse. Prachtfarbige Seefische, welche von Pflanzenstoffen leben, und den Tropen angehören. *Acanthurus*, die schneidenden Zähne sind seitlich wie bei Iguanen gekerbt (Owen, Odontogr. tab. 44 fig. 1), zu jeder Seite der Schwanzwurzel findet sich ein scharfer beweglicher nach vorn gerichteter Stachel, mit welchem er stark verwunden kann, daher Chirurg genannt. Vom Monte-Bolca erwähnt Agassiz einen *Ac. tenuis* (Rech. IV tab. 36 fig. 1) und *Ac. ovalis* (19. 1), beiden fehlen aber leider die Zähne. Ein gar zierliches Fischchen nannte Heckel (Denkschr. Wien. Akad. XI. 258) *A. Canossae* Tab. 30 Fig. 20. Es fehlen ihm zwar die Dornen der Schwanzwurzel, im Uebrigen gleicht er aber so vollkommen dem indischen *A. scopas*, dass unser „Bolcenser unstreitig der wenig veränderte Nachkomme“ desselben ist. Dagegen hat Meyer aus dem Wiener Tertiärbecken einen Zahn mit gekerbten Kanten als *Iguana Haueri* Münst. (Beitr. V Tab. 6 Fig. 12) bekannt gemacht, der zu diesem Fischgeschlecht gehört. *Naseus* hat stumpf kegelförmige eingekerbte Zähne. Kleine aber sehr dicke Schuppen, und statt des Stachels zu den Seiten der Schwanzwurzel eine unbewegliche Knochenlamelle. Auch von diesem tropischen Fische bildet Agassiz (Rech. IV tab. 36 fig. 2. 3) zwei Species *N. nuchalis* und *rectifrons* vom Bolca ab; bei letzteren fällt die Stirn auffallend senkrecht ab.

20. Flötenmäuler. Aulostomen (Ctenoiden).

Der Kopf röhrenförmig verlängert, an welcher Verlängerung das Nasenbein 3, Vomer 16, die Interopercula 33, Präopercula 30, Flügelbeine 25 und Paukenbeine 27 theilnehmen. Am Ende derselben bilden

Zwischen-, Ober- und Unterkiefer einen kleinen Mund. Körper sehr lang gestreckt, mit abdominalen Bauchflossen und weit nach hinten stehender After- und Rückenflosse. Sie leben gegenwärtig ausschliesslich in den Meeren heisser Klimate, und da sie sich bereits im ältern Tertiärgebirge in ausserordentlicher Deutlichkeit und Schönheit abgelagert finden, so liefern sie einen vortrefflichen Beweis für Veränderung des Klima's seit jener Zeit.

Amphisyle gegenwärtig hauptsächlich im ostindischen Meere (Amboina), Rücken mit Panzern wie mit einer Reihe Hohlziegeln bedeckt, der vorderste Panzer gelenkt an den Kopf, der hinterste dehnt sich über den Schwanz zu einem langen Stachel hinaus. *A. longirostris* fand sich am Monte-Bolca, man hat aber nur die Abbildung von Volta (Itt. Ver. tab. 63 fig. 2), denn das Naturalexemplar ging in Paris verloren! Nach Blainville steht er dem *Centriscus velitaris*, welchen Pallas aus dem indischen Meere abgebildet hat, nahe. Volta hielt ihn sogar für den gleichen. Uebrigens hat Risso diesen auch lebend im Mittelmeere angetroffen. Heckel (Denkschr. Kais. Akad. Wien I pag. 223 Tab. 20 Fig. 1) bildet *A. Heinrichi* Tab. 30 Fig. 26 von Krakowiza in Gallizien ab. Die kleinen Fischchen haben am Hinterkopfe zellenförmige Poren (y vergrössert), und das Ende des Rückenschildes, unter welchem die Wirbel des Schwanzes lagern, endigt mit einem cannelirten Stachel (x vergrössert). Die Amphisylenschiefer (Suess, Sitzungsb. Wien. Akad. Wiss. 1866 Bd. 54) bilden in der Gegend von Wien eines der ältern Tertiärglieder, welche über dem Nummulithenkalke und dem eocenen Wiener Sandsteine als eine Art unreinen Menilits auftreten. Auch in den Melettaschichten am Oberrhein pag. 368. *Fistularia* Pfeifenfisch, schlank, mit langgedehntem Röhrenkopf, die Rücken- und Afterflossen stehen weit nach hinten einander gegenüber, ohne freie Stachelflossen davor. Meist nackt, wenig Schuppen. Zwischen den stark ausgeschnittenen Schwanzloben geht ein langer Doppelstrahl weit hinaus, kleine Zähne im Zwischenkiefer und Zahnbein. Die an den Küsten Brasiliens lebende *F. tabacaria* bildet das Musterexemplar, ein anderer kommt im indischen Ocean vor. *F. tenuirostris* Ag. (Rech. IV tab. 35 fig. 4) vom Bolca stimmt durch die Lage seiner unpaarigen Flossen, und durch den ausnehmend langen Schnabel gut mit dem Geschlechte überein. Wegen letzterm wurde er von Volta fälschlich für *Esox belone*, den im Mittelmeere häufigen ebenfalls langschnabeligen Hornhecht gehalten, dessen Maul aber tief gespalten ist. Auch in dem Glarner Schiefer kommt eine *F. Koenigii* Ag. (Rech. IV tab. 35 fig. 5) vor, so unvollkommen sie sein mag, so gehört sie wenigstens zu dieser Familie. Nach Hr. vom Rath (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XI. 124) zeigt sie in der Schwanzgabel zwei lange Strahlen, und wird gegen 3′ lang. *Fistularia Bolcensis* Tab. 30 Fig. 25 Blainv. wurde von Agassiz (Rech. IV tab. 35 fig. 2. 3) zum *Aulostoma* gestellt, und allerdings ist ihr Kopf kürzer, der Körper dicker, auch die Schuppen sollen sich zahlreicher ablagern, indess stimmt doch die Rückenflosse, und namentlich auch die Endigung des Schwanzes mit einem Doppelstachel für die Blainville'sche Benennung.

Wird $^1/_2$ ' lang. Dann käme das ächte Geschlecht des Trompetenfisches (Bloch Tab. 388), *Aulostoma chinense,* nicht vor. Dieses hat nämlich einen kürzern Kopf, keine Zähne in den Kiefern, kurze freie Stachelstrahlen vor der Rückenflosse, einen gerundeten Schwanz ohne den langen Strahl in der Mitte, und ist stark beschuppt. Agassiz führte ein ausgestorbenes Geschlecht *Urosphen fistularis* Tab. 30 Fig. 24 (Rech. IV. 284 tab. 35 fig. 6) vom Bolca auf, freie Stacheln auf dem Rücken, Schwanz ohne die langen Strahlen, Kopf gedrungen. Doch sollen Zähne in den Kiefern vorhanden sein, wie unsere kopirte Mundspitze zeigt. So unbedeutend und unsicher sind öfter die Merkmale. Ich würde dieses Geschlecht gern bei *Aulostoma* belassen. Das ausgestorbene Geschlecht *Rhamphosus aculeatus* Ag. (Rech. IV tab. 32 fig. 7) vom Bolca, mit gedrungenem Körper und einem ungeheuren freien hinten gezähnten Stachel im Nacken gehört offenbar in die Nachbarschaft des im Mittelmeere lebenden Schnepfenfisches *centriscus scolopax.*

21. Chätodonten (Ctenoiden).

Auch Squamipennen genannt, weil die Schuppen über den weichstrahligen Theil der Rücken- und Afterflosse hinweggehen. Im Maule stehen Bürstenzähne, worauf der Name anspielt (χαίτη Haar). Die Bauchflossen unter der Rückenflosse, eine hohe rhombische Körperform. Ihre prachtvollen oft bizarr mit Schwarz gemischten Farben weisen auf tropische Wohnorte hin. Auch von diesen liegen viele in den Kalkplatten des Berges Bolca, Agassiz führt zehn Geschlechter auf, drei derselben existiren nicht mehr. *Toxotes* ist ein eben nicht hoher Fisch, mit mittelmässig hohen unpaarigen Flossen, fünf starke Dornen vor der Rückenflosse. Unterkiefer tritt hervor. Der bei Java lebende *T. jaculator* hat ein merkwürdiges Geschick mit Wasser nach Insecten zu spritzen, ein solcher *T. antiquus* Ag. (Rech. IV tab. 43) genannt liegt auch am Monte-Bolca. *Ephippus* ist ein hoher Fisch, mit tief ausgeschnittener Rückenflosse, wodurch die stachligen Strahlen von den weichen getrennt werden. Lebt in warmen amerikanischen und asiatischen Meeren. Agassiz führt zwei Species *E. longipennis* (Rech. IV tab. 40) und *E. oblongus* vom Monte-Bolca an, an welchem der Ausschnitt nicht so scharf hervortritt. *Pygaeus* Ag. ein ausgestorbenes Geschlecht kleiner zum Theil eben nicht sehr breiter Fische soll dem *Ephippus* am nächsten stehen, doch bilden die beiden Theile der Rückenflosse ein fortlaufendes Ganze. Nur *P. gigas* Ag. (Rech. IV tab. 20) vom Bolca wurde 1 ' lang, die übrigen fünf Species von da, auf Tab. 44 vereinigt, sind viel kleiner, ja *P. dorsalis* Tab. 30 Fig. 19 noch nicht 1 " gross. *Macrostoma altum* Ag. (Rech. IV tab. 30) aus dem Grobkalke von Paris, ebenfalls ein ausgestorbenes Geschlecht, über 1' lang und halb so hoch, erinnert uns, namentlich auch durch die zwei kurzen über den ganzen Rücken gehenden Flossenstrahlen, an Schollen. Es hat sehr kräftige Knochen, wie *Hola-*

canthus, der sich durch einen starken Stachel am hintern Winkel des Präoperculum auszeichnet. Viele davon leben in indischen Meeren. Agassiz führt auch einen *H. microcephalus* (Rech. IV tab. 31) aus dem Grobkalke von Chatillon an. *Scatophagus* (Kothfresser), besonders von Menschenkoth in Indien lebend, kommt als *Sc. frontalis* Ag. (Rech. IV tab. 39 fig. 4) auch am Monte-Bolca vor. Der schnelle Abfall des Schädels gibt dem hohen Rücken mit elf massigen Dornen vor den weichen Strahlen eine eckige Gestalt. Am Mont-Aimé Tab. 30 Fig. 23 kommt mit *Palaeobalistum* pag. 330 ein ähnliches Geschlecht vor, aber schon der erste kleine Dorn vorn an der Afterflosse zeigt den Unterschied vom lebenden. Die Mannigfaltigkeit dieser Dinge ist so gross, dass jeder Fundort besondere Eigenthümlichkeiten an's Licht bringt. *Pomacanthus subarcuatus* Ag. (Rech. IV tab. 19 fig. 2) vom Bolca nannte Blainville einen Fisch, welchen er dem *Pom. arcuatus* aus dem warmen Amerika sehr ähnlich hielt. *Zanclus* heisst ein Fischgeschlecht des stillen Oceans mit sehr vortretendem Munde, hoher Körperform, und dessen beide vordern Strahlen der Rückenflosse sich durch besondere Länge auszeichnen. *Zanclus brevirostris* Ag. (Rech. IV tab. 38) vom Bolca, dessen Mund viel kürzer als bei lebenden ist.

Platax (Rech. IV. 244) zeichnet sich durch die ausserordentliche Höhe der Rücken- und Afterflosse aus, den ausgespannten Flügeln eines Vogels gleichend, die Dornstrahlen davor stecken nur sehr kurz in der Haut. Vor den Borstenzähnen stehen Schneidezähne mit dreizackiger Krone. Körper sehr zusammengedrückt. Leben gegenwärtig im indischen und rothen Meere. *Pl. altissimus* Ag. (Rech. IV tab. 41) vom Bolca gleicht dem schwarzgestreiften *Chaetodon teira* des indischen Meeres auffallend, namentlich hat er auch die langen sichelförmigen Bauchflossen, der erste lange Strahl der Rückenflosse ist sehr dick, allein nach Cuvier zählt die Rückenflosse des fossilen 43, des lebenden nur 41 lange Strahlen. So schrumpfen die Verschiedenheiten zusammen! *Pl. papilio* Tab. 30 Fig. 30 Ag. (Rech. IV tab. 42) vom Bolca zeichnet sich durch die kleinen Bauchflossen, die man unter der Kehle leicht übersieht, vor allen lebenden aus, und vor den folgenden, mit welchen er eine Gruppe bildet, durch die kurzstrahlige Afterflosse. *Pl. macropterygius* Tab. 30 Fig. 31 Ag. (Rech. IV tab. 41 a) am Monte-Bolca unstreitig einer der prachtvollsten Fische. Er ist blos 10″ lang, aber die Endspitzen seiner unpaarigen Flossen, mächtigen Flügeln gleichend, liegen 1³/₄′ von einander entfernt. Beide sind sehr reich an Strahlen, und die Afterflosse steht der Rückenflosse nur wenig an Grösse nach. Diese Flossenformung erinnert allerdings sehr an die des lebenden *Pl. vespertilio*, allein die Bauchflossen, „vorausgesetzt, dass sie wie wahrscheinlich unbeschädigt sind, reichen nicht einmal bis an den After, und sind deshalb kürzer als bei *vespertilio*, an dem sie sich noch darüber hinaus strecken“. Der lebende *Pl. arthriticus* ist merkwürdig durch die knotenartigen Anschwellungen (Bell, Phil. Transact. 1793 tab. 6) einzelner Flossenträger und Dornfortsätze, auch bei *Ephippus gigas* findet man sie. Solche

Knotenstücke fanden sich im Crag von Norfolk, AGASSIZ (Rech. IV tab. 19 fig. 3) bildet sie als *Pl. Woodwardii* ab, obgleich die Bruchstücke keine sichere Deutung zulassen. Endlich scheidet AGASSIZ noch ein ausgestorbenes Geschlecht *Semiophorus* (Rech. IV. 219) am Monte-Bolca aus, es steht dem *Platax* sehr nahe, denn die Bauchflossen bleiben lang sichelförmig, allein die Rückenflosse steigt gleich im Nacken hoch empor, und ihre Strahlen verkürzen sich dann nach hinten plötzlich. Afterflosse hat nur kurze Strahlen. Körper nicht so hoch als bei vorigem. *S. velifer* Tab. 30 Fig. 29 AG. (Rech. IV tab. 37 a), etwa 5 " lang, die Flossenstrahlen über dem Kopfe 3½ " hoch. Einer der gewöhnlichsten und besterhaltenen Fische am Monte-Bolca. Kleiner aber sehr ähnlich ist *S. velicans* AG. (Rech. IV tab. 37).

Rückblick auf die Wirbelthiere.

Fassen wir nochmals den Entwicklungsgang, welchen die Wirbelthiere seit der ersten Schöpfung durchliefen, kurz in's Auge, so lässt sich bis auf einen gewissen Grad ein Fortschreiten vom Niedern zum Höhern nicht leugnen. Denn so vielfach auch das Gesetz durch Ausnahmen aller Art getrübt werden mag, so treten doch als erste Wirbelthiere die Fische auf, später folgen die Amphibien und zuletzt die Säugethiere. Selbst die Vögel widersprechen nicht der Regel, denn die Vogelfährten im Buntensandstein Amerika's gehören wenigstens einer Zeit an, wo Amphibien schon länger auf der Erde gelebt hatten, mag auch später der Faden bis zum Tertiärgebirge unterbrochen scheinen, und der Solnhofer Vogel wie ein Fremdling unvermuthet hereinfallen. Was von den Klassen gilt, gilt abermals von den Ordnungen, die niedern laufen den höhern gewöhnlich voraus: gerade als hätten die vollkommneren Wesen der Stütze der niedern bedurft. An sich genommen ist freilich jedes Geschöpf vollkommen in seiner Art; so heute, wie früher. Allein auf einem Planeten, wo alles noch mehr im Werden begriffen; wo Luft, Wasser und Festland noch nicht geläutert war, wie jetzt: musste auch das Lebendige sich dem jeweiligen Zustande fügen. Geschöpfe, die früher in den Elementen sich behaglich fühlten, passten zu einer spätern Ordnung nicht mehr. Ganz abgesehen von den Veränderungen der Atmosphäre zog schon der einzige Umstand, dass das Wasser sonst eine entschieden grössere Herrschaft in unsern Breiten hatte, als jetzt, wie wir aus den Niederschlägen noch mit Zuverlässigkeit ersehen können, nothwendig eine Menge Veränderungen nach sich. Erhoben sich die Geschöpfe auch wirklich zu ähnlichen Formen wie heute, wie z. B. die Gaviale der Juraformation beweisen, so musste doch der vorherrschende Aufenthalt im Wasser durch

eine beweglichere Wirbelsäule ermöglicht werden: die Wirbelkörper waren biconcav, statt concav-convex, hatten also noch mehr von der Fischnatur, als die Ganges-Gaviale. Da unsere Ströme dem Meere fortwährend Salztheile zuführen, so hat man wohl einigen Grund anzunehmen, dass der Salzgehalt nicht zu allen Zeiten der gleiche war. Bedenken wir nun aber, wie schneidend heute der Unterschied zwischen Süss- und Salzwasserfauna sich zeigt, so konnten Veränderungen nicht ausbleiben. Alle Verwandten, welche die prachtvollen Eckschupper des Lias heutiges Tages haben, finden sich nur im Süsswasser, durchaus nicht im Meere. Vielleicht war das Liaswasser, nachdem sich die Salzlager der Trias niedergeschlagen hatten, besonders süss, wozu dann auch die Gaviale trefflich passen würden, die gleichfalls heute das Süsswasser dem Meere vorziehen. So liessen sich noch ganze Reihen von Betrachtungen anstellen, welche zwar das Dunkel nicht aufhellen, aber doch wenigstens den Weg zum Verständniss anbahnen.

Noch heute steht die Thatsache fest, dass die Wassergeschöpfe den Vögeln in der Luft, und beide den landbewohnenden Säugethieren an Vollkommenheit nachstehen. Wie Feuchtigkeit und Trockenheit erst auf dem Lande ihre richtige Mitte finden, so konnte auf dem Lande allein sich die Schöpfung zu ihrer Blüthe entfalten: so lange ausgedehnte Länder fehlten, war das nicht möglich. Zwar finden sich auch hier die Extreme vermittelt: Walfische und Delphine gleichen ihrem Habitus und ihrer Lebensweise nach eher Fischen als Säugethieren, sie schwimmen ausschliesslich auf der hohen See; die pflanzenfressenden Sirenen ziehen sich schon in die Süsswasserströme zurück, und haben entschieden etwas von den pachydermen Säugethieren aufgenommen; der Seehund steigt sogar schon an das Land und hat das Naturell und Gebiss der Raubthiere, die sich durch die Fischotter eng anschliessen. Aehnliche Betrachtungen lassen sich über viele ausgestorbene Geschlechter anstellen. Nehmen wir den *Ichthyosaurus:* mit Finnen versehen wie ein Fisch, nackt wie ein Frosch, im Ganzen vom Knochenbau der Saurier, aber mit Wirbeln, kurzem Hals und gedrungenem Körper der Cetaceen lässt er sich in die lebenden Klassen und Ordnungen kaum einreihen. Die Mastodonsaurier haben bis in alle Einzelnheiten das Schädelgerüst der Lurche, sind aber bedeckt mit Panzern, die an Stärke und Kraft die Crocodile noch weit übertreffen. Es kreuzen sich in diesen und andern vorweltlichen Thieren Eigenschaften, welche in jüngern Formationen verschiedenen Geschlechtern zukommen. Die Keime der jeweiligen ältern Schöpfungen sind gewissermassen noch nicht zu der Entfaltung gekommen, oder wie sich ein geistreicher Naturforscher ausdrückt, die unvollkommneren Entwicklungsstufen, welche unsere höchsten Geschöpfe als Embryo nur durchlaufen, zeigen sich bei den ältern Thierformen schon bleibend. Darnach würde die Summe des Geschaffenen im ersten Schöpfungsakt bereits alles das der Möglichkeit nach erhalten haben, was nachher in der planetarischen Geschichte wirklich auf den Schauplatz tritt; etwa wie im Samenkorn schon die zukünftige Frucht schlummert, die man aber am Korne als solchem noch nicht erkennt. Freilich, wie uns die Reste bis jetzt vorliegen, so er-

scheinen sie nur als die Trümmer eines grossen Werkes, das wir ohne Vorbilder nicht wieder zusammenstellen können. Wir müssen uns meist mit der Beschreibung des Einzelnen begnügen.

In der ältesten Formation, wo Geschöpfe gefunden werden, in dem Alaunschiefer und Vaginatenkalke von Nordeuropa und Nordamerika, kennt man, abgesehen von den Conodonten pag. 357, noch heute keine Spur eines Wirbelthieres. Die Schöpfung hätte also mit dem Gewürm begonnen. Freilich kann es morgen schon anders sein, man hat es eben noch nicht gefunden, obgleich diese Schichten sehr untersucht sind. Erst im mittlern Uebergangsgebirge werden vereinzelte Reste (*Pteraspis* pag. 354), Flossenstrahlen von Haifischen (*Onchus* pag. 300) in England angegeben. Haifische sind pelagische Thiere, sie durchstreifen die Meere von einem Ende zum andern, konnten daher wohl am besten den Anfang machen. Obgleich die Fülle ihrer Kraft und auch viele organische Einrichtungen sie zu höhern Fischen stempeln, so schliessen sie sich doch andererseits durch ihr Knorpelskelet und durch die Unsymmetrie ihres Schwanzes, welche sich bei Embryonen der Knochenfische wiederholt, an die niedrigsten Cyclostomen an pag. 259. Erst im obern Uebergangsgebirge (Old red) erscheinen Fische in grössern Mengen neben den Haien. Aber welche Formen! Fische, die man anfangs für Krebse, Trilobiten, Schildkröten, Sepienschulpe etc. hielt, lassen schon im Voraus auf ihren absonderlichen Bau schliessen. Und noch sind die Akten darüber lange nicht geschlossen. Cephalaspiden und Cölacanthier spielen darunter die Hauptrolle. Einige wie *Dipterus* pag. 349 gleichen übrigens schon unsern typischen Fischen.

Das Steinkohlengebirge, jene erste grosse Süsswasserformation, liefert uns zuerst die Normalformen heterocercer Ganoiden, wie *Amblypterus* pag. 345. Diese haben zwar bereits ganz die Flossenstellung unserer gewöhnlichen Süsswasserfische (Cyprinoiden), aber noch einen vollkommen unsymmetrischen Schwanz, wie er sich unter den lebenden bei Knorpelfischen findet. Unmittelbar mit ihnen lagern im Saarbrückenschen Kohlengebirge die ersten Amphibien, der Stammvater der Saurier, *Archegosaurus* pag. 245. Wunderbarerweise vereinigt dieser in sich die Kennzeichen eines Lurches, des niedrigsten unter den Amphibien, mit denen von Lacerten. Da das Lager des *Telerpeton* pag. 177 vorübergehend falsch gedeutet ward, so hätte auch hier die Schöpfung wie bei den Haifischen mit dem Niedrigsten und Höchsten begonnen, ja da im Oldred einzelne Fischgruppen (*Asterolepis* pag. 252) gewaltige Panzer trugen, die wir später im Buntensandsteine etc. bei den Mastodonsauriern wieder finden, so könnten wir darin noch Fische und Saurier zugleich verkörpert sehen, die wirklich in der Trias neben einander gesondert auftreten. Der berühmte Mansfeldische Kupferschiefer, das unterste Lager des Zechsteins, liefert uns bereits eine Eidechse, die Cuvier vom lebenden Monitorengeschlecht pag. 175 nicht unterscheiden konnte, und schon im Keuper schwellen derartige Formen zu 30′ Länge an (*Zanclodon laevis* pag. 178), an Grösse alle lebenden Lacerten weit hinter sich lassend.

Ueber dem Zechsteine innerhalb der Trias scheint der Wechsel zwi-

schen gleich- und ungleichschwänzigen Ganoiden stattgefunden zu haben: am *Semionotus Bergeri* pag. 321 aus dem Weissen Keupersandstein von Coburg drängen sich zwar die Schuppen der obern Schwanzwurzel nur noch ganz wenig hinaus, doch zeigt das Schwanzbruchstück Tab. 25 Fig. 19 aus dem Lettenkohlensandsteine von Bibersfeld, dass etwas tiefer noch ausgesprochene *Heterocerci* da waren. Gerade in dieser Trias, wo besonders im Buntensandsteine und Keuper Wasser mit Land in stetigem Kampfe gewesen zu sein scheint, setzten sich auch viele neue Glieder ein. Dass das Meer hier nicht immer die Herrschaft hatte, sieht man an den Wellenschlägen, welche ganze Provinzen bedecken, die sich zu Hundertmalen über einander wiederholen und die nur auf einem flachen Wassergrunde erzeugt werden konnten. Mit den Wellenschlägen kommen Afterkrystalle von Steinsalz vor, das wahrscheinlich nach dem Rückzuge des Wassers auskrystallisirte; es finden sich netzförmige Sprünge, in welche der Sandstein eindrang und erstarrte, und darauf an begünstigten Punkten Thierfährten. Aber gerade diese Fährten scheinen Geschöpfe anzudeuten, welche die regelmässige Stufenleiter ein wenig kreuzen: in Amerika sind die Fusstritte hauptsächlich riesigen Waldvögeln ähnlich pag. 128; in der obersten Schicht des Buntensandsteins von Deutschland sogar Beutelthieren pag. 120. Angenommen, die Sache sei wahr, so scheinen die Vögel immerhin noch vor den Beutelthieren aufgetreten zu sein, und da zur Zeit des Buntensandsteins schon längst Amphibien da waren, so ist wenigstens das Gesetz im Grossen nicht verletzt.

Unter den Amphibien der Trias verdienen die Ichthyosauren und Plesiosauren ein besonderes Wort. Der erste *Ichthyosaurus* mit Finnen erscheint bereits im Wellendolomit pag. 206. Keinem Amphibium ist von der Fischnatur mehr zuertheilt als diesem, allein er hat auch etwas von der höhern Ordnung, den Cetaceen, und insofern kann man sich die Folge auf jene Panzerlurche gefallen lassen; doch laufen nebenbei schon wahre Landeidechsen, denn das Festland musste zur Keuperzeit bereits grosse Provinzen einnehmen. Im Lias erreichen diese Meersaurier ihre höchste Entwicklung, werden aber bereits von Gavialen begleitet, die in der Stufenleiter über den Lacerten stehen.

Die Liasfische, wenn sie Schuppen haben, gleichen schon ganz unsern lebenden ganoiden Schuppenfischen, namentlich findet sich kein Heterocerk mehr. Ja bei vielen wird das Knochenskelet so vorherrschend, dass sie an unsere lebenden Knochenfische mindestens heranstreifen. In noch höherem Grade gilt das in den obersten Gliedern der Juraformation bei Solnhofen und Kehlheim. Hier erscheinen auch zuerst Schildkröten, die obersten unter den Sauriern. Denn das *Chelytherium obscurum* Myr. (Jahrb. 1863 pag. 445) aus dem Weissen Keupersandstein ist noch zu wenig gekannt.

Der *Pterodactylus* in der Jura- und Kreideformation hat nun sogar von dem Knochenbau der Vögel angenommen. Die zarten Knochen mit spröden Wänden und grossen Markhöhlen verwechselte man lange mit Vogelknochen selbst. Wären die Fährten von Nordamerika nicht, so hätten wir hier die ersten Anzeichen von Wirbelthieren, die sich in die Luft er-

hoben. Nach dem Funde des *Archaeopteryx* pag. 133 bei Solnhofen fehlen auch die Vögel nicht, und vollständige Kiefer kleiner Säugethiere greifen nicht blos in den Braunen Jura von Stonesfield, sondern sogar bis auf die Grenze von Lias und Keuper zurück, *Microlestes* pag. 120. Dass nicht blos die Fussfährten von Hessberg, sondern auch diese Knochen auf Beutelthiere hindeuten, welche ihre Jungen unreif zur Welt bringen, und insofern als eine niedrigere Stufe angesehen werden müssen, liefert eine sehr beachtenswerthe Thatsache. Darnach könnte es den Anschein gewinnen, dass eine Zeitlang Beutelthiere die Herrschaft auf Erden hatten, wie es bis auf unsere Zeit noch in Neuholland sich findet, das auf dieser Stufe stehen blieb. Die grosse Sumpflandschaft des Bunten Gebirges (Epochen der Natur pag. 358) brachte es schon bis zu den Säugethieren!

Ueber dem Jura greift in England und Norddeutschland eine ausgezeichnete Süsswasserbildung Platz, das Wäldergebirge, worin im südöstlichen England Reste der grössten Landsaurier sich finden, Dinosaurier pag. 181, deren Heiligenbein aus 5 Wirbeln besteht, und die insofern selbst noch über unsere Crocodile mit 2 Heiligenbeinwirbeln hinaufragen. Auch die Fische dieser Region sind ausgezeichnete Ganoiden. Diesseits in der meerischen Kreide nähert sich die Fauna immer mehr der heutigen. Die Ganoiden nehmen ab, an ihre Stelle treten wirkliche Knochenfische, aber erst das Tertiärgebirge bringt es zur vollkommenen Aehnlichkeit. Es bricht endlich die neue Zeit herein: Squaliden, welche im Jura nur spärlich erscheinen, in der Kreide sich mehren, treten in ganzen Schaaren auf; die Knochenfische gleichen typisch und geschlechtlich lebenden; Frösche, riesige Schlangen, breitschnautzige Crocodile, Schildkröten aller Art stellen sich ein; endlich erscheinen selbst Vögel und Säugethiere in grösster Mannigfaltigkeit. Vollkommene Uebereinstimmung mit lebenden findet jedoch auch hier nur selten statt, und namentlich überrascht es, dass die meisten Reste unserer Breiten auf tropische Formen hinweisen, dies gilt noch bis in die jüngste Tertiär- und Diluvialzeit herauf: Crocodile in der Donau bei Ulm, Riesenschlangen an der Themse sind Beweis genug, wie weit es heute in diesen Gegenden anders geworden ist. Die Säugethiere selbst scheinen sogar nicht einmal in die untern Glieder der Tertiärgebirge reichlich hinabzugehen, sondern die Süsswasserformationen über dem Grobkalke von Paris liefern erst Mengen, vorherrschend Pachydermen, welche ein sumpfiges Klima lieben; aber ihre Knochen stimmen mit lebenden Geschlechtern entweder gar nicht, oder doch nur unvollkommen. Im jüngern Tertiärgebirge wird die Annäherung schon grösser, und endlich im Diluvium vollkommen, wenn nicht an die Geschlechter, so doch an die Typen. Allein die Species passen selbst in dieser letzten Formation häufig noch nicht genau, doch gruppiren sich die Thiere schon nach den Ländern, und zeigen an, dass mit ihnen die heutige Ordnung begann. So hat das Diluvium von Neuholland seine ausgestorbenen Beutelthierspecies, Südamerika seine Riesenfaulthiere, Europa seine Mammuthe, die auf den südlichen Elephanten hinweisen. Sogar anthropomorphoide Affen pag. 37 sind da, selbst in unsern Breiten auf der Alp. Nur

der Mensch wird vermisst: die grosse Fluth musste die Thäler erst mit Kies bedecken, der ihm Quellen, und darauf den Schlamm fallen lassen, der ihm fruchtbaren Ackerboden lieferte, sonst wäre er in Gefahr gekommen, gleich in der Wiege seiner Schöpfung zu verkümmern. Zwar wird heute viel von fossilen Kunstproducten gesprochen pag. 34, aber der sichere Nachweis des vorweltlichen Alters dürfte noch lange Beobachtung erfordern. Bis jetzt scheinen sie unter das Diluvium, was unserer heutigen Ordnung der Dinge schon so nahe tritt, nicht hinabzureichen. Ja es ist bei uns noch nicht einmal klar, wie der arme Wilde sich gegen die Glëtscher verhielt, welche in letzter Zeit so viel Gegenstand des Streites wurden. In den jüngsten Schichten, die ja nur eine dünne Haut über das Festland ziehen, wurde seit unvordenklichen Zeiten viel gewühlt, das Jüngere mit dem Aeltern oft so gemischt, dass nur die sorgfältigste Prüfung die Dinge richtig zu scheiden vermag.

Dazu kam nun in unsern Zeiten noch das Schleppnetz, dem keine Meerestiefe mehr unzugänglich blieb. Wollte man doch mit dem berühmten Schiff „Chalenger“ östlich Japan aus einer Tiefe von 4000 m sechzehn neue Fische heraufgezogen haben. Ja wenn in den bekanntesten Flüssen von Queensland pag. 295, unter den Augen Europäischer Naturforscher, noch Gebisse lebender Fische nachgewiesen werden konnten, die unserm triasischen *Ceratodus* auf das auffallendste gleichen, so muss das den Petrefaktologen in seinen Urtheilen zwar vorsichtig machen, aber die Sache pflegt dann doch nicht so weit zu führen, dass dadurch das mühsam Errungene der ganzen Wissenschaft wesentlich erschüttert würde.

B. Gliederthiere.

(*Arthrozoa.*)

Krebse, Spinnen, Insecten, Würmer.

Hier fehlen uns nicht blos Zähne, sondern auch Knochen. Statt dessen nimmt jedoch die chitinisirte Haut eine grössere, öfter durch Kalk gestützte Festigkeit an. Ihr Körper zerfällt in Kopf, Brust (Thorax), Bauch (Abdomen) und Hinterleib (Postabdomen), doch sind nicht nothwendig alle vorhanden. Die Symmetrie schliesst sie noch an die Wirbelthierordnung an, ja erreicht ein Maximum, indem Herz und Nerven, sogar der Darm daran Theil haben. Der Dotter liegt entgegengesetzt den Säugethieren auf der Rückenseite des Embryo. Die Menge der Füsse überschreitet, wo sie vorhanden, immer die Zahl 4, es kommen jetzt 6, 8, 10 und mehr vor. Körper und Füsse bestehen aus Ringen und Röhrchen, welche auf das zierlichste in einander gelenken, und worin die Muskeln, Gefässe und Nerven verlaufen, von denen freilich sich wenig erhalten hat. Einige Sinneswerkzeuge, wie Gehör und Geruch, scheinen stark zurückzutreten, nur die Augen behalten noch ihre volle Bedeutung, es sind sogar oftmals mehr als zwei (Haupt- und Nebenaugen) vorhanden, aber diese haben nicht mehr die freie Beweglichkeit, wie bei Wirbelthieren, sondern sie zeigen sich oft nur als helle unbewegliche Punkte der allgemeinen Hautbedeckung, gleichsam Fenster in einer dunkeln Wand. Aber solche Fensterchen besitzen sie dann in grosser Menge und nach verschiedenen Richtungen, sie brauchen daher das Auge nicht zu drehen, sondern nur das rechte Fenster zur Aussicht zu wählen. Süss- und Salzwasser, Land und Luft haben Repräsentanten der Gliederthiere in grösster Zahl aufzuweisen, daher finden wir sie auch bereits in den ältesten Formationen, aber je älter die Formen, desto mehr weichen sie von lebenden ab. Leider ist es nur mehr als wahrscheinlich, dass wegen ihres zarten Baues nicht blos das Meiste von ihnen uns bis jetzt verborgen blieb, sondern auch vielleicht für immer verborgen bleiben wird. Im Gegensatz zu den Würmern begreift man die drei ersten mit Füssen versehenen Klassen unter dem gemeinsamen Namen *Arthropoda.*

Nach Erichson ist die Zahl der Ringe festen Gesetzen unterworfen: Kopf hat fünf, wovon die vier hintern Fresswerkzeuge (Oberlippe, Oberkiefer, Unterkiefer, Unterlippe) tragen; Brust stets drei und Bauch 5 – 10. Sehr schwankend sind jedoch die Postabdominalringe.

Fünfte Klasse:

KREBSE. *CRUSTACEA.*

Da sie im Wasser leben, so athmen sie durch Kiemen. Der Form nach sind die Thiere ausserordentlich verschieden, man kann sie daher nur in ihren Abtheilungen festhalten. Kopf, Brust und Bauch sind zum Cephalothorax verwachsen; am Kopfe sitzen gegliederte Fühlhörner, Augen und Fresswerkzeuge; unter der Brust befestigen sich die drei Paar Kieferfüsse; erst der Bauch trägt die fünf Fusspaare; endlich dient der Hinterleib hauptsächlich als Bewegungsorgan. Sie sind getrennten Geschlechts, und legen Eier. Eine eigentliche Verwandlung (Metamorphose) wie bei den Insecten geht zwar der Mehrzahl ab, allein in gewissen Perioden findet eine Häutung statt; es wachsen ihnen daher auch Glieder ihrer Füsse nach. Der „Chalenger" hat östlich Japan aus 4000 m Tiefe Krebse heraufgeholt.

Erste Ordnung. Aechte Krebse, *Malacostraca*, mit gestielten Augen, deren Hornhaut facettirt ist, Brust ungegliedert.

1. Zunft. *Decapoda*, Zehnfüsser. Kopf, Brust und Leib zum Cephalothorax verwachsen, fünf Paar Füsse und fünf Paar accessorischer Mundtheile ausser dem Oberkieferpaar.
2. Zunft. *Stomatopoda*, Maulfüsser. Kopf von der Brust getrennt, und auch hinten bereits mehrere Glieder vom Brustschilde geschieden.

Zweite Ordnung. Ringelkrebse, *Arthrostraca*, mit ungestielten Augen und gegliederter Brust.

3. Zunft. *Amphipoda*, Flohkrebse. Mit Hinterleib und das erste Brustglied vom Kopfe gesondert.
4. Zunft. *Laemodipoda*, Kehlfüsser. Ohne Hinterleib und das erste Brustglied mit dem Kopfe verwachsen.
5. Zunft. *Isopoda*, Gleichfüsser (Asseln). Sieben gleiche Fusspaare.

Dritte Ordnung. Schalenkrebse, *Entomostraca*. Häufig haben sie eine oder mehrere kalkige Schalen, die den Leib frei decken.

6. Zunft. *Poecilopoda*, Stachelfüsser. Begreift blos den Molukkenkrebs (*Limulus*).
7. Zunft. *Phyllopoda*, Blattfüsser. Viele Füsse mit blattartigen Kiemen. Hierhin zählt Burmeister die Trilobiten.

8. Zunft. *Lophyropoda*, Büschelfüsser. Füsse mit Borsten besetzt, ein Auge vorn in der Medianlinie. Manche haben zwei Schalen, wie *Cypris*.

9. Zunft. *Cirripedia*, Rankenfüsser. Stecken in einer aus mehreren Stücken gebildeten Schale.

10. Zunft. *Parasita*, Schmarotzer. Leben auf Fischen, Haken an den Vorderfüssen dienen ihnen zum Festhalten.

Erste Zunft.

Zehnfüsser. Decapoden.

Die gestielten beweglichen Augen liegen vorn im Cephalothorax, jedes in einer Grube. Sie haben meist eine facettirte Hornhaut, oft mit viereckigen Feldern. Zwischen den Augengruben springt die Stirn des Cephalothorax vor, und darunter sitzen die Fühlhörner (Antennae) auf stärkern Gliedern (Stielen). An der Basis der innern sitzt das Gehörorgan mit Otolithen, und die zarten Fäden der innern Antennen scheinen dem Geruche zu dienen. Auf dem dicken Stiele articuliren dünne, kurzgegliederte, fadenförmige Geisseln, die äussern Fühlhörner haben eine, die innern 2—3 solcher Geisseln. Der Cephalothorax zeigt aussen mehrere regelmässige Erhabenheiten, welche der Lage innerer Eingeweide entsprechen, wie Desmarest (Crust. foss. tab. 5 fig. 1. 2) zuerst gezeigt hat: nemlich die Anschwellungen 1. 1 Tab. 31 Fig. 1 dem Magen, 2 den Geschlechtstheilen, 3 dem Herzen, 4. 4. 4 der Leber, 5. 5 den Kiemen. Der Schwanz besteht aus 4—7 ringförmig geschlossenen Gliedern, öfter auf der Unterseite mit Afterfüssen versehen: das vorderste Paar dieser Afterfüsse bildet beim Männchen eine Art Ruthe. Der Cephalothorax ist unten durch das Brustbein geschlossen, in Gruben desselben stehen zunächst die 5 Paar Füsse: ihr erstes kurzes Glied heisst Hüfte, an deren äusserer Seite unter der Schale sich die haarförmigen Kiemen befestigen; das zweite längere Glied Trochanter, es hat mehrere schiefe Furchen, die man nicht für Abschnitte halten darf; das dritte Hauptglied Oberschenkel, an dessen oberm Ende sich die folgenden Glieder stark einbiegen können; das vierte das Schienbein ist kürzer; das fünfte der Metatarsus verlängert sich wieder bedeutend; endlich das sechste heisst End- oder Klauenglied, ein kurzer beweglicher Knochen. Das vorderste der 5 Fusspaare entwickelt sich häufig zu einer Scheere; in diesem Falle schwillt der Metatarsus stark an, und bildet die sogenannte Hand mit dem steif hinausstehenden unbeweglichen Index; das bewegliche Endglied heisst dann Pollex (Finger). Vor den Scheeren stehen 3 Paar beim Fressen behilfliche Kieferfüsse (pieds machoires) ebenfalls noch in das Brustbein eingesenkt, und daher mit verkümmerten Kiemen an der Basis. Sie entsprechen den 6 Füssen der Insecten. Jeder dieser Kieferfüsse hat aussen einen Geisseltaster. Zum Zerkleinern der Speisen wirken die Mandibulae (Oberkiefer) seitlich wie

eine Zange gegen einander, oben sind sie an der Wurzel mit einem gegliederten Taster (Palpus) versehen. Unter den Mandibulen liegen noch 2 Paar blattförmige Unterkiefer, auch eine Oberlippe und Zunge unterscheidet man. Alle diese eigentlichen Mundtheile heften sich an das Kopfstück. Es gibt drei Gruppen:

Brachyura, Anomura, Macrura.

Sie bilden die wichtigsten Repräsentanten der Krebsklasse, und reichen schon in die ältern Formationen hinab.

a) Kurzschwänzer. *Brachyura* (Krabben).

Haben einen kurzen breiten an den Seitenrändern sich nach unten taschenförmig umbiegenden Cephalothorax. Das Brustbein ist von mehreren Platten bedeckt, vorn eine grosse Medianplatte, dahinter vier Reihen kleinerer paariger. Der Schwanz der Männchen schmal, hat keine Afterfüsse, sondern am ersten Gliede nur ein Paar Ruthen; der der Weibchen ist dagegen breit, hat Afterfüsse, an welche sich die Eier heften. Die weiblichen Geschlechtsöffnungen finden sich auf dem ersten Gliede (Hüfte) des mittlern Fusspaares. Man kann diese Kennzeichen bei Fossilen noch wieder finden, nur die kurzen Fühlhörner und die Augen haben sich meist nicht erhalten. Scheeren gross. Die Brachyuriten, wie sie bei den alten Petrefaktologen heissen, leben heute in grosser Zahl in unsern Meeren. Fossil finden wir sie ganz ähnlich in der Tertiärformation, in der Kreide werden sie schon sparsamer, und im obersten Weissen Jura trifft man blos sehr verkümmerte Spuren. Doch meinte Woodward (Jahrb. 1878. 980) ihre unsichern Spuren bis zur Steinkohlenformation verfolgen zu können.

1) Bogenkrabben, *Arcuata.* Cephalothorax breiter als lang, vorn bogenförmig gerundet, hinten verengt er sich schneller. Man muss wohl unterscheiden, ob das Endglied des letzten Fusspaares breit und gewimpert sei (Schwimmfüsse), oder spitzkonisch (Gangfüsse), was bei fossilen meist nicht zugänglich ist. Es sind im Tertiärgebirge die wichtigsten, und daher schon längst beschrieben. Neuerlich haben Meyer (Palaeontogr. X. 147) und Reuss (Denkschr. Wien. Akad. XVII) sie ausführlicher behandelt, aber ihre Abbildungen sind mittelmässig, da zum Reinigen Geschick gehört. In jeder Beziehung vorzüglich ist dagegen die „Monographie des Crustacés foss. de la famille des Cancériens“ (Ann. sc. nat. Zool. 4 sér. 1860 XIV. 129; 1862 XVIII. 31; 1863 XX. 273; 5 sér. 1864 I. 31) von Milne Edwards Sohn.

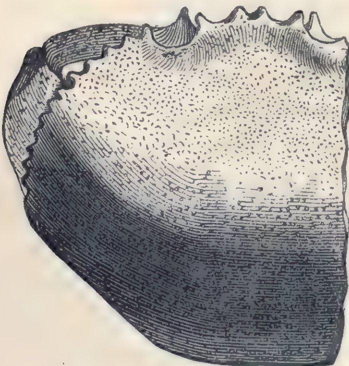


Fig. 121. Cancer punctulatus.

Cancer punctulatus Desmarest (Crust. foss. tab. 7 fig. 3). Milne Edwards

Vater (Histoire nat. des Crust. 1854) hiess ihn noch *Cancer*, den erst der Sohn (Ann. sc. nat. Zool. 4 sér. 1862 XVIII. 64) zu einem ausgestorbenen Geschlecht *Harpactocarcinus* erhob, das aus den Nummulithenkalken von St. Felice bei Verona schon Knorr (Merkw. 1755 I tab. 16. a) abbildete, und Verneuil massenweis in Catalonien fand. Ihre Oberfläche ist so eben, dass man kaum eine Andeutung der einzelnen Regionen wahrzunehmen vermag, feine Punkte bedecken sie gleichmässig. Die Stirn hat vier Zacken, aber unter den Augenhöhlen tritt noch je ein kräftiger hervor, der dem umgebogenen Unterrande des Cephalothorax angehört. Der vordere Seitenrand hat etwa ein Dutzend mehr oder weniger markirte Stacheln, der hintere verengte Theil ist dagegen glatt. Auch der Scheerenballen wird am Oberrande mit 6 Stacheln verziert. Das Abdomen der Männchen ist nicht blos schmäler als beim Weibchen, sondern besteht auch blos aus fünf Gliedern, indem 3—5 unter einander verwuchsen. Kosmopolitischer Natur ist *Brachyurites antiquus* Schloth. (Nachtr. 1822. 26 Tab. 1 Fig. 1 a b c), *Palaeocarpilius macrocheilus* M. E., aus den berühmten Nummulithenkalken der ägyptischen Pyramiden, aber auch in Norditalien bis Indien verbreitet. Obgleich dem lebenden *Carpilius* verwandt, so soll es doch gegenwärtig keine Species geben, welche die Indischen mit den Europäischen Meeren gemein hätten. Prof. Reuss beschrieb ihn unter *Atergatis Boscii*. Der Schlotheim'sche zeichnet sich durch zwei starke Stacheln an der Stirn und gröbere Zacken an den vordern Seitenrändern aus. Die Regionen auf dem Cephalothorax scheinen aber wenig ausgedrückt zu sein. Später bildete Meyer (Palaeontogr. I tab. 11) nochmals einen *Cancer Paulino-Württembergensis* Tab. 31 Fig. 4 ab, der der Zeichnung vom *antiquus* typisch gleicht, nur ist der Vorderrand des Cephalothorax zerschnittener, daher erhob ihn Reuss zu einem *Lobocarcinus*, die Männchen mit fünf Abdominalgliedern. Doch weicht die Zeichnung (Wien. Akad. XVII Tab. 5 Fig. 4) von den Meyer'schen mehr ab, als diese von der Schlotheim'schen. Vergleiche auch M. Edwards Ann. sc. nat. Zool. 1864 I. 79 tab. 8. 9. *Lob. imperator* Reuss (l. c. Tab. 7—9) von Verona, $4\frac{1}{2}''$ lang und $6\frac{3}{4}$ breit, ist der grösste aller bekannten.

Cancer hispidiformis Schloth. (Nachtr. 1822. 24 Tab. 1 Fig. 3), *Xanthopsis*, führt uns in die alttertiären Eisenerze von Sonthofen und Kressenberg in Bayern. Unsere Fig. 1 Tab. 31 zeigt uns die markirten Regionen des Cephalothorax, welche bei keiner Species schärfer ausgebildet sind, als hier. Die zwei Stacheln seitlich am breitesten Ende brechen leicht ab; zuweilen finden sich auch noch Spuren eines dritten Höckers (tridentata). Sehr markirt treten die vier Stacheln der Stirn hervor, und in den Augenausschnitten daneben liegt häufig noch der Stiel des Auges nach aussen gewendet zwischen zwei Stacheln, von denen der innere dem Unterrande angehört. Bell und Alph. Milne Edwards haben das schon vortrefflich gezeichnet, während es die Deutschen übersahen. Die grossen ungleichen Scheerenballen sind oben



Fig. 122. Stirn eines grossen C. hispidiformis.

stark abgeflacht, unten dagegen convex mit vier Knoten, wie bei untenstehenden kleinen Weibchen, welche durch die Breite des Schwanzes, wovon man die fünf letzten Glieder gar leicht erkennt, sich auszeichnen. Das hintere Paar Kieferfüsse pflegt die übrigen Fresswerkzeuge zu decken, es haftet am Vorrande der grossen ersten Brustbeinplatte zwischen den Wurzeln der Scheere zu den Seiten des kleinen Dreiecks, welches hohl und dünnwandig so leicht verloren geht. Der Kieferfuss auf der Innenseite besteht aus einem breiten etwas hakenförmigen Stück, womit eine vierseitige Platte harmonirt, die an der innern Vorderecke nicht selten noch Spuren eines mehrgliedrigen Fadens zeigt, während der längliche Geisselstiel aussen auf einer dreiseitigen Basis steht. Die Geschlechtsöffnung auf der Hüfte des mittlern Fusspaares g kann man leicht übersehen, wegen ihrer Kleinheit

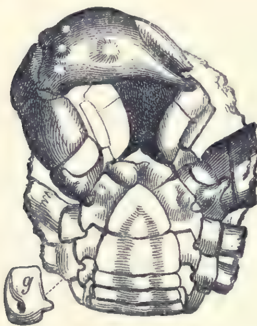


Fig. 123. C. hispidiformis. Weibchen.

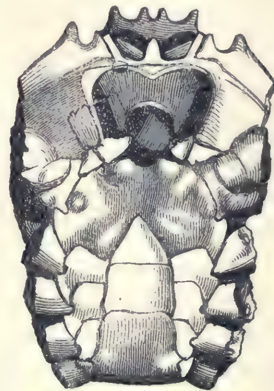
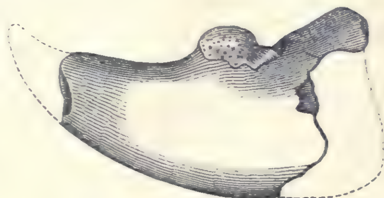


Fig. 124. C. hispidiformis. Männchen.

musste sie vergrössert werden. Am Männchen ist das Brustbein besser zu verfolgen wegen der Schmalheit des Schwanzes, von dem man in unserm Holzschnitte unten nur drei Glieder sieht, weil das dritte bis fünfte zu der grossen Platte verwuchsen, unter welcher das kurze zweite Glied soeben noch hervorschaut. Der Schwanz des Männchens zählt daher nur fünf Glieder, blos das Weibchen sieben. Um das Epistoma zu zeigen, habe ich den linken Kieferfuss weggesprengt; es kam dann die breite Platte des mittlern Kieferfusses zum Vorschein, und darunter ganz in der Tiefe der schöngeschwungene Rand, welcher an das Hypostoma der Trilobiten erinnert, und dem Geübten gar nicht entgehen kann. Eine spitzenartige Verdickung vorn zeigt die Medianlinie, und trennt die beiden querovalen Gruben der Antennen von einander. Das dreiseitige Basalglied der innern Antennen füllt sie zum grossen Theil aus, während das schmalere der äussern den untern Augenschlitz deckt. Ohne Zweifel steht der berühmte *C. Leachii* Tab. 31 Fig. 2 aus dem Londonthon von Sheppey (Palaeontograph. Soc. 1856 X tab. 1 fig. 1—4) unserm deutschen so nahe, dass ich es nicht der Mühe werth halte, über die vielen Subspecies Worte zu verlieren. Unser vortrefflich erhaltener Thorax mit drei Zacken an jeder Seite zeigt die Erhabenheiten für die Eingeweide noch ausgeprägter, als die Sonthofener. Doch stimmen jene

innern Merkmale, die sich hier so leicht blosslegen lassen, vollkommen mit den deutschen überein. Milne Edwards (Ann. sc. nat. Zool. 1863 XX. 304 tab. 5—8) hat *Xanthopsis* in eine ganze Reihe von Species zerschlagen. Nach Bell soll er zwischen *Xantho* und *Carpilius* mitten inne spielen, und es ist sehr beachtenswerth, dass trotz der Aehnlichkeit durchaus keine völlige Gleichheit mit lebenden Geschlechtern sich finden will. Kleiner ist *Xantholithes Bowerbankii* Bell (Palaeontogr. Soc. X tab. 2 fig. 3), aber dem lebenden *Xantho* noch ähnlicher. Der kleine *Plagiolophus Wetherellii* Bell (l. c. tab. 2 fig. 7), kaum 3/4 " breit, zeichnet sich durch seine tiefen Sculpturen ganz besonders aus, und gehört zu den häufigsten bei Sheppey. In der „blauen Erde“ der Bernsteingrube Palmicken und am dortigen Strande kommt im untern Oligocen ein *Coeloma balticum* Schlüter (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1879 XXXI. 604 Tab. 18 Fig. 3) häufig vor, das vier Seiten- und vier Stirnzähne hat, und daher in mancher Beziehung noch an *hispidiformis* erinnert. Runge (Jahrb. 1868. 777) verglich ihn mit der gemeinen Krabbe der Nordsee, *Carcinus moenas*, die fünf Zähne jederseits und blos drei an der Stirn hat. Aber die Schwimmfüsse schliessen diese lebenden den *Portunini* an.

Unbestimmbare Scheerenstücke finden wir oft. Aus dem Pariser Grobkalke bildete Milne Edwards (Ann. scienc. nat. 1862 tab. 18 fig. 3) einen *Palaeocarcinus ignotus* ab. Kaum kleiner nur schlanker möchte der Pollex unseres *Cancerites molassicus* vom Kloster Wald in Oberschwaben sein, der sich an seinen dicken Knoten leicht erkennen lässt. Die Schale mit feinen Punkten überdeckt. Ein *Pseudocarcinus Chauvinii* (Bull. géol. de France 1856 XIV. 108) kommt im untern Grobkalke vor.


Fig. 125. C. molassicus.

Portunus nannte Fabricius die Bogenkrabben, deren letztes Fusspaar breite gewimperte Glieder hat (Schwimmfüsse). Desmarest (Crust. foss. tab. 6 fig. 1—3) führt einen solchen *P. leucodon* von den Philippinischen Inseln auf. Aus den verschiedensten Gegenden Südasiens nemlich wurden schon seit Rumphius fossile Krabben eingeführt, deren braune, vortrefflich erhaltene Schale in einem sehr harten dunkeln Thone liegt, den man übrigens nur mit grosser Mühe wegnehmen kann. Der Thon hat ganz die Beschaffenheit wie der in den Geoden des *Mallotus villosus* pag. 366, möchte deshalb wohl neuerer Bildung sein. Der kleine weissschalige *P. Hericarti* Desm. (5. 5) mit einem langen Seitenstachel und fünf kürzern davor kommt im Sandstein von Beauchamp vor. Bell's *Portunites incerta* von Sheppey reiht sich vielleicht an. D'Orbigny führt einen *P. Peruvianus* bereits aus der Kreideformation von Peru auf, den M'Coy zum ausgestorbenen *Podopilumnus* stellt (*Carcinus* Ml. Edw.). *Podophthalmus* ebenfalls mit Schwimmfüssen hat sehr langgestielte Augen, das Ende der grössten Breite liegt weit nach vorn, und endigt in einem Stachel. Schon Desmarest erwähnte sie fossil.

2) Viereckkrabben, *Quadrilatera* Tab. 31 Fig. 3. Cephalothorax

an der Vorderkante geradlinig mit schmaler Stirn zwischen den Augen, daher von fast regelmässig viereckiger Gestalt. Sie leben vorzugsweise in warmen Meeren. Eine ganze Reihe hierher gehöriger Formen findet sich in den Thonen von Indien, die wahrscheinlich noch mit dort lebenden übereinstimmen. Leider ist es fast unmöglich, sie von ihrem harten Schlamme zu befreien, so vortrefflich braun auch die sichtbaren Theile der Schale sein mögen. Knorr's Abbildungen (Merkwürd. I Tab. 16 Fig. A u. B) gehören ohne Zweifel auch hierhin. Eine der gewöhnlichsten Formen bildet

Gonoplax Latreillii Tab. 31 Fig. 3 Desmarest (Crust. foss. tab. 9 fig. 1—4). Der unsrige stammt aus dem Hafen von Surabaya auf der Nordostseite von Java. Ein Männchen, die beiden letzten Schwanzglieder fehlen, daher nur fünf vorhanden, von denen das erste sehr kurz ist. Zwei Ausschnitte erzeugen drei Seitenzacken. Kopflinie sehr deutlich. Von den Platten des Brustbeins b sind die meisten erhalten. Der Pollex der Scheere s hat einen grossen Zahn, welcher auf seiner Höhe wie die Innenränder beider, des Index und Pollex, fein gezähnt ist: Hüfte 1, Trochanter 2, Oberschenkel 3 sammt Theilen des Schienbeins 4 liegen klar da. Rumphius (Raritaet. Kam. tab. 60 fig. 1. 2) bildet als *Cancer lapidescens* einen ähnlichen ab, welchen Desmarest *G. incisa* nannte, weil er nur einen Ausschnitt an den Seiten hat.

Grapsus zeichnet sich durch seine kurzen Scheeren zum Theil mit ausserordentlich dicken Händen aus. Die Stirn zwischen den Augenhöhlen sehr breit. Lebt am Meeresgestade auf dem Lande unter Steinen, namentlich zieht er den Flussmündungen nach, um sich von den angeschwemmten todten Fischen und Mollusken zu nähren. Meyer beschrieb aus den Süsswasserkalken von Oeningen einen *Gr. speciosus* (Palaeont. X. 168), der sich in der Karlsruher Sammlung findet, und bereits von Karg (Denkschr. Nat. Schwab. Tab. 1 Fig. 2) abgebildet ist. Landkrabben, die an den Mündungen grosser Flüsse sich aufhalten, konnten wohl in die Süsswasserbildungen von Oeningen gerathen. Sie kommen neuerlich nicht blos dort häufig vor, sondern im Süsswasserkalke von Engelwies bei Sigmaringen Tab. 31 Fig. 5—8 findet sich auch eine ganze Krabbenschicht mit zahllosen weissen Schalenstücken, die sich freilich schwer aus den harten Kalken herausarbeiten lassen: namentlich schön finden sich die Cephalothoraxe von den kleinsten Fig. 5 bis zu den grössten von 55 mm Breite und 43 mm Länge. Mittelgross ist Fig. 8 ohne Schale, welche auf dem Kerne die Sculpturen deutlich zeigt; auch die Seite s schält sich häufig gut heraus, überall mit markirten Linien und Wärzchen bezeichnet. Fig. 6 bietet uns den Schwanzkern (Abdomen) eines Männchens, wovon sich noch fünf Glieder in der Vertiefung des Brustbeins erhalten haben. Der Scheerenballen Fig. 7 gehört einem grossen Thiere an, es gelang mir auf der Innenseite des unbeweglichen Index fünf starke Zähne blosszulegen. Heer (Urwelt der Schweiz pag. 354) meint bei Oeningen Flusskrabben (*Telphusa*) und Erdkrabben (*Geocarcinus*) unterscheiden zu sollen, unsere fossilen scheinen den Flusskrabben näher zu stehen, wovon eine *Telphusa fluviatilis* noch im südlichen Europa lebt.

3) Dreieckkrabben, *Trigona*. Die breite Stirn springt zwischen den Augenhöhlen so spitz vor, dass der Umriss des rauhwarzigen Cephalothorax ein Dreieck wird. Lange Füsse. Unter den lebenden am stärksten vertreten zählen sie zu den höchstorganisirten. Desmarest (Crust. foss. tab. 9 fig. 15) bildet einen *Inachus Lamarckii* Tab. 31 Fig. 10 von der Insel Sheppey ab, mit vier Seitenstacheln an dem dreieckigen Cephalothorax. Die Oberfläche sehr rauh, wie bei Dreieckkrabben gewöhnlich. M'Coy nannte ihn *Basinotopus*, Bell dagegen *Dromilites*, da zwischen die beiden letzten Schwanzglieder sich bereits ein besonderes Stückchen einfügt, wie nebenstehender Schwanz eines Weibchens zeigt. Derselbe bildet eine *Mithracia libinioides* aus dem Londonthon, und Gould (Quart. Journ. 1859 XV. 237) einen *Mithracites Vectensis* Tab. 31 Fig. 9 aus dem Lower Greensand von Atherfield ab. Seine Stirn vorn läuft noch in eine einfache Spitze aus. Woodward (Quart. Journ. geol. Soc. 1866 XXII. 493) fand sogar noch im Forest Marble von Wiltshire einen *Palaeinachus longipes*, dessen Stirn lang zweispitzig endigt.

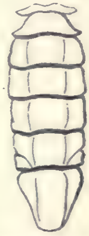


Fig. 126. Dromilites Lamarckii.

4) Rundkrabben, *Orbiculata*. Der Cephalothorax rundlich, gewöhnlich mit vielen Rauhigkeiten auf der Oberfläche. *Leucosia cranium* Desm. (Crust. foss. tab. 9 fig. 10—12) stammt aus den dunkeln Thonen von Indien, mit glatter Oberfläche. *Atelecyclus rugosus* Desm. (Crust. foss. tab. 9 fig. 9) aus dem mittlern Tertiärgebirge von Montpellier, ein kleiner rauher Cephalothorax. Bekannter jedoch als die genannten ist

Brachyurites rugosus Tab. 31 Fig. 11 Schloth. (Nachtr. II. 23 Tab. 1 Fig. 2) aus den gelben Kalken von Faxöe auf Seeland, der über der dortigen weissen Kreide liegt, auf der Grenze zur untersten Tertiärformation. Man bekommt meist nur Steinkerne ohne Schale. Eine Querfurche hinter dem Magen geht ganz durch, und zieht sich auch auf dem Umschlage der Unterseite fort; auf der Herzgegend sieht man zuweilen drei Punkte im Dreieck, die Stirn zwischen den Augenhöhlen endigt mit einer Spitze, darüber erheben sich zwei Knötchen. Reuss (Böhm. Kreideform. pag. 15) hielt früher diesen Krebs für seinen *Dromilites pustulosus* aus dem Plänermergel von Postelberg, der später zu einem *Polycnemidium* erhoben wurde, während der Faxöer als *Dromiopsis* figurirt, um auf die Aehnlichkeit mit *Dromia* hinzuweisen. Der kleinere *D. minutus* scheint von den grössern nicht verschieden. Die *Dromia Bucklandii* M. Edw. kommt auf Sheppey vor, stimmt aber nicht vollständig mit dem lebenden Geschlecht, und da der Schwanz oben erwähnte Zwischenglieder zeigt, so bilden sie einen Uebergang zu den Anomuren. Reuss hat in den Wiener Denkschriften mit grosser Sachkenntniss alle Kreideformen zusammengestellt. Da kommt schon ein dreizölliger *Cancer scrobiculatus* aus der Kreide von Mecklenburg; der *Podophthalmus Buchii* aus dem Böhmischen Plänermergel wurde von M'Coy zur Reussia erhoben, die bei der grossen Aehnlichkeit mit *Lupa* unter den Portuniden wahrscheinlich auch Schwimmfüsse hatte; *Dromilites Ubaghsii*, welchen

Binkhorst aus der Bryozoenschicht von Mastricht beschreibt, scheint eine Viereckkrabbe zu sein. So dass also an ächten Krabben in Vortertiärzeit nicht zu zweifeln ist. Dagegen wurden die Faxöer an die Spitze der Anomuren zu den Dromiaceen gestellt. Noch mehr gilt das vom

Prosopon Maskenkrebs Meyer (Neue Gatt. foss. Krebse 1840. 21) aus dem Weissen Jura δ, Mong bei Salmendingen. Hauptspecies *Pr. rostratum* Tab. 31 Fig. 12 erinnert im Habitus viel an den vorigen, namentlich zieht hinter der Magengegend dieselbe Querfurche durch, welche sich auf den untern Rand umbiegt. Die zweite hintere Parallelfurche ist minder scharf, aber immerhin erkennbar genug für die Dreitheilung des Körpers. Im Hintertheile gewahrt man über der dreitheiligen Herzgegend gewöhnlich drei erhabene Pünktchen im Dreieck, wozu noch ein viertes im Mittelstück kommen kann; zwei vertiefte in der vordern Querfurche werden leicht übersehen. Vorn unmittelbar hinter der Stirn ist die Neigung zu zwei rundlichen Wulstbildungen unverkennbar. Doch springt darüber die Stirn noch in zwei, zuweilen sogar scharfen, Spitzen hinaus, welche der Umbiegung des schmalen Hypostoma zur Stütze dienen. Ein markirtes Kennzeichen bilden jedoch die tiefen Furchen für die Augenstiele, welche im Verhältniss zum Thierchen sehr lang waren, was mehr mit *Dynomene* Latr. als *Dromia* stimmt. Das äussere Ende der Stielgrube ist gewöhnlich durch einen feinen Stachel markirt. Das Münster'sche Exemplar (Beitr. V Tab. 15 Fig. 4) stammt von Kehlheim. Später erkannte sie Reuss in Mähren: Tab. 31 Fig. 13 von Stramberg gibt alle wesentlichen Merkmale, die Ecke hinter der Augenstielgrube markirt durch einen Knoten, auch das Mittelstück hat zwei Seitenknötchen. Grössere Exemplare von Neutitschein Tab. 31 Fig. 14, *Goniodromites polyodon* R., bekommen eine rauhe knotige Schale, und gewinnen so recht das Ansehen ächter Taschenkrebse. Leider ist die Bearbeitung schwierig, aber bei schwäbischen gelingt es, den Cephalothorax rings blosszulegen Tab. 31 Fig. 15, dann tritt bei weniggewendeter Stellung der Unterrand der Augenstielfurche hervor, und die Unterseite u zeigt sehr weit umgebogene Schildränder. Sie können bis 1 Zoll lang werden, *Pr. grande*, aber die Zeichnungen der Oberfläche leiden dann. Etwas schmälere Abänderungen heisst Meyer *Pr. elongatum* (Palaeontogr. VII tab. 23 fig. 15) und *excisum* (l. c. 23. 20). Doch gehören alle diese dem gleichen Typus an. Dagegen kommt etwas tiefer im Weissen Jura αβ von Streitberg ein *Pr. simplex* Tab. 31 Fig. 16 vor, die auch am Böllert und an der Lochen gefunden werden. Ausser zwei markirten Querlinien sind Sculpturen und Pünktchen minder deutlich, Stirn schmal, Augenhöhlen lang geschlitzt. Der älteste aus dem Unteroolith von Crune im Moseldepartement heisst *Pr. hebes* Tab. 31 Fig. 17 Myr. (Palaeontogr. VII. 190 tab. 23 fig. 1).

Prosopon marginatum Tab. 31 Fig. 18 (Jura 779) *aculeatum* Myr. (Jahrb. 1857. 556), von Ulm, führt uns in einen zweiten Kreis. Die Querfurche hinter der Magengegend bleibt zwar, allein die Sculpturen sind viel tiefer, nach Art des *Pemphix*. Ich habe wie Hr. v. Meyer nur ein Exemplar, das hinten auf der Linken etwas verkrüppelt ist. Stirn bei Meyer falsch

gezeichnet, und der breite Dorn seitlich davon nicht gegeben, er sitzt tief, aber immer noch über dem Ende des Augenstieles. *Pr. personatum* Tab. 31 Fig. 19 (Jura Tab. 95 Fig. 35) könnte das kleine Bruchstück aus Weissem γ von Wessingen bei Bopfingen heissen, denn die grossen Höhlen für das Auge neben der Stirn erinnern an Menschenschädel; s ist die vergrösserte Stirnansicht. Die tiefsten Eindrücke zeigt *Pr. paradoxum* Tab. 31 Fig. 20, zweifach vergrössert. Meyer (Palaeontogr. VII tab. 23 fig. 31) hat ihn gut gezeichnet. In der Medianlinie reicht die Stirn weit hinaus; die Magengegend behält ihre Flaschenform bei; Geschlechtsgegend zwei Querwülstchen; Herzgegend eine erhabene Kugel; am stärksten geschwollen sind die Kiemengegenden, zwei dicke gewarzte Kissen, aussen mit zwei Stacheln; die Leberregion davor zersplittert sich in mehrere Warzen. Schlitze neben der Stirn deutlich. *Pr. spinosum* Tab. 31 Fig. 21 (Jura Tab. 95 Fig. 36), *Heydeni* Mey. (Palaeont. VII tab. 23 fig. 27), hat schon den länglichen Cephalothorax der Langschwänzer, die Stirn krumm übergebogen geht leicht verloren. *Pr. pustulatum* Tab. 31 Fig. 22 (Jura Tab. 95 Fig. 37) weicht zwar wenig vom vorigen ab, allein er verengt sich nach vorn etwas mehr und ist warziger. Ganz besonders dick hängt am vordern Seitenrande eine Hauptwarze hinaus. Am abweichendsten von allen ist *Pr. aculeatum* Tab. 31 Fig. 23 (Jura Tab. 95 Fig. 47) nach seiner scharfen Spitze an der Stirn genannt. Später zeigte sich, dass der gänzlich falsch gezeichnete *Gastrosacus Wetzleri* Meyer (Palaeontogr. IV tab. 10 fig. 4) des Weissen Jura ε von Niederstotzingen der gleiche sei. Sie sind öfter auf einer Seite verkrüppelt, aber die Querlinie hinter der Magengegend bleibt, und auf dem sehr hervortretenden Kopfumriss kann man häufig noch die flaschenförmige Zeichnung der Magenregion wahrnehmen. Der Umschlag an dem feingekerbten Rande zeigt, dass der Cephalothorax sehr flach war, wie bei der ganzen Sippschaft, wozu er entschieden noch gehört. Lange bewahre ich aus dem Weissen Jura ε im Oerlinger Thale bei Ulm ein eiförmiges *Problematicum* (Jura Tab. 95 Fig. 52), welches nach der Weisse seiner Schale wohl entschieden einem Krebse angehört. Der Grösse nach zu urtheilen gehört es zum *Stagma ovale* Tab. 31 Fig. 24 Meyer (Bronn's Jahrb. 1865 pag. 220). Viel kann man daran nicht sehen, doch würde ich es nach den schwachen Eindrücken nicht quer, sondern der Länge nach stellen (*στάγμα* Tropfen). Schauroth (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1854 VI. 558 Tab. 22 Fig. 1) bildete aus der Rauchwacke des Zechsteins bei Pösneck einen Cephalothorax von ähnlicher Grösse unter *Hemitrochiscus paradoxus* Tab. 31 Fig. 26 (x. y vergrössert) ab, in der Seitenansicht meint man die Stellen für das Auge a und die Fühler f wahrzunehmen. Wegen der Kleinheit denkt man an die seit dem Alterthum berühmte *Pinnotheres*, welche besonders in den Steckmuscheln ihre Zuflucht sucht. Was Woodward pag. 396 aus der Steinkohle von Mons in Belgien als *Brachypyge carbonis* anführt, beruht auf dem einzigen Funde eines Schwanzrestes.

Höchst selten finden wir Reste von Schwanzgliedern Tab. 31 Fig. 25, die aber schon grosse Aehnlichkeit mit Brachyuriten zeigen. Eigenthümlich

sind auch die kurzballigen Scheerenreste Tab. 31 Fig. 27—30, die besonders im untern Weissen Jura mit den Prosoponiden zusammen liegen: Fig. 27 ist ein kräftiger Pollex ohne Zähne; das Stück Fig. 28 hat dagegen auf dem Innenrande drei dicke Zahnwülste; schlanker ist das gezahnte Bruchstück Fig. 29, und Fig. 30 liefert uns einen vollständigen Ballen nebst Index.

b) Mittelschwänzer, *Anomura.*

Sie bilden den Uebergang von den Brachyuren zu den Macruren. Der Cephalothorax meist länglich und entwickelter als der Schwanz. Die letzten Fusspaare verkümmern und verwandeln sich in blosse Anheftungsorgane. Der Schwanz hat hinten noch keine Flossenanhänge, dient also nicht als Bewegungsorgan, wird auch nicht unter den Körper eingeschlagen. Wenn man das lebende Geschlecht *Dromia* an die Spitze dieser Abtheilung stellt, wie von den meisten geschieht, so gibt es in den alten Formationen noch keine ächten Brachyuriten.

Ranina hat einen länglichen, vorn tief gezähnten Cephalothorax, einen gestreckten Schwanz, der nicht untergeschlagen wird. Stark gezähnte Scheeren. Das letzte Fusspaar auf dem Rücken. Lebt in Indien. Indess schon Aldrovand bildet aus dem Veronesischen einen *Sepites saxum os sepiae imitans* ab, in welchem Desmarest (Crust. foss. tab. 10 fig. 5—7) und vor ihm Ranzani eine *Ranina Aldrovandi* erkennt. *R. Palmea* Sismonda (Acc. Tur. 1849 X. 64) aus dem Miocensande von Turin hat noch grössern Wuchs 0,083 m lang, 0,077 m breit excluso abdomine. Ja Graf Münster (Beitr. III Tab. 2 Fig. 1—3) zeichnet eine *Hela speciosa* Tab. 31 Fig. 32 aus dem jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück, deren Cephalothorax b und Scheere a die auffallendste Aehnlichkeit mit der indischen *Ranina* hat. Ihr Panzer ist mit isolirten Wärzchen bedeckt. Viel charakteristischer ist dagegen die Zeichnung der *Ranina Kressenbergensis* Tab. 31 Fig. 31 aus den eocenen Eisenerzen des Kressenberges bei Traunstein in Oberbayern. Den ovalen Thorax zieren wellige Querfurchen, die unten von einer Zahnreihe begrenzt werden, wie es Reuss (Foss. Krabben Tab. 5 Fig. 1) von *R. Marestiana* zeichnete. Wenn man auch über den Bau der ganzen Thiere nicht leicht in's Klare kommt, so liefern uns doch diese eigenthümlichen Sculpturen für das Erkennen förmliche Wahrzeichen. Die Brustseite ist dagegen glatt. Brocchi (Ann. des scienc. géol. 1877 VIII tab. 29 fig. 7—9) bildete aus dem untern Grobkalke (Aisne) unter dem neuen Geschlecht *Palaeonotopus Barroisii* etwas sehr Verwandtes ab. Die *Raninella* daselbst aus der Kreide der Sarthe machte Schlüter auch aus dem Untersenon am Harzrande bekannt (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XXXI Tab. 18 Fig. 2). Das schöne Schild von *R. Schlönbachi* ist punktirt, und hat oben am Rande jederseits vier Zähne. Bekannter als diese sind die

Pagurini Eremitenkrebse, die um ihren weichen nur mit Haut bedeckten Hinterleib zu schützen sich ein Schneckenhaus zur Wohnung suchen, mit welchem sie auf dem Meeresgrunde herumkriechen. Da diese Schalen

rechts gewunden sind, so leidet die linke Scheere durch den Druck, und bleibt kleiner als die rechte. Berühmt ist der Bernhardskrebs, *Pagurus Bernhardus*. FAUJAS glaubte ihn schon in jüngster Kreideformation des Petersberges bei Mastricht gefunden zu haben, später hiess er *Pag. Faujasii* Tab. 31 Fig. 33 DESM. (Crust. foss. tab. 11 fig. 2), *Mesostylus* BRONN. Man findet meist nur die Scheeren von ungleicher Stärke, doch ist bald die linke, bald die rechte grösser: die Hand der kleinern schlanker mit längerm, die der grössern gedrungener mit kürzerm Finger; der Innenrand bei der letztern hat einen ziemlich vorragenden Zahn. Nicht blos bei Mastricht, sondern auch am Salzberge bei Quedlinburg, am Gehrdner Berge bei Hannover etc. kommen die Scheeren oft in ungeheurer Zahl vor. Ob sich gleich eine Verwandtschaft der Scheeren mit Pagurusscheeren nicht leugnen lässt, so muss es doch auffallen, dass man nie eine Schnecke mit dem Krebse findet, in welcher das Thier gesteckt hätte. MILNE EDWARDS (Ann. sc. nat. Zool. 4 sér. 1860 XIV. 327) stellte sie daher zur

Callianassa, welche ebenfalls ungleichscheerig und mit weichem Schilde sich in dem vom Wasser bedeckten Sande unserer Meeresküsten verscharrt. Ihr Cephalothorax ist kurz, desto länger der Schwanz, welcher mit einem schmalen Gliede beginnt. Hr. Pr. GEINITZ hat solche Schwänze im Quader gefunden; MILNE EDWARDS *C. Archiaci* Tab. 31 Fig. 34 (Ann. sc. nat. Zool. 4 sér. 1860 XIV. 332) in der Craie jaune der Touraine. Die Eindrücke des weichen Cephalothorax lassen die Gegend des Magens 1, Herzens 3, der Leber 4 und Kiemen 5 noch gut unterscheiden. Das erste Schwanzglied ist oben sehr eng, das zweite am längsten, die Flosse hinten fünfgliedrig. Hand und Vorderarm der Scheeren sind breit, der Oberarm wird dagegen plötzlich sehr schmal. Namentlich auffallend ist die dicke Beschalung dieser Graborgane, womit sie ihren weichen Leib leicht im Sande verbergen können. Daraus erklärt sich das Erscheinen der Scheeren in der Subapenninenformation, im Pariser Grobkalke, *C. Heberti* und *Parisiensis* EDW. (N. Arch. du Muséum 1870 VI. 99 tab. 2 fig. 3), sowie im Böhmisch-Schlesischen Quader, die älter und kleiner als bei Mastricht von OTTO *Callianassa antiqua* Tab. 31 Fig. 35 (Römer, Kreidegeb. Tab. 16 Fig. 25) genannt wurden. Unsere grosse Scheere, unter welcher der schlanke Pollex der kleineren noch hervorschaut, stammt aus dem kalkigen Grünsande von Schirmdorf bei Landskron in Böhmen. Diesen verwandt sind kleine Scheerenballen mit convex-concaver Oberfläche und kurzem Index, zu Tausenden in den Kalkplatten des Weissen Jura ζ Schwabens. Ihre Schale ist flachwellig gezeichnet. Man findet auch zuweilen einen kleinen und grossen Ballen neben einander. Wäre der Körper nicht weich gewesen, so könnte man es nicht begreifen, dass bei so vielen Scheeren sich nicht Theile desselben finden sollten. Ich habe sie vorläufig als *Pagurus suprajurensis* Tab. 31 Fig. 36—39 unterschieden: sind bald schmaler Fig. 36, bald breiter Fig. 37; selten dass man einmal noch den Pollex Fig. 38 daran findet. MILNE EDWARDS machte es sehr wahrscheinlich, dass sie ebenfalls zur *Callianassa* gehören. Im Weissen ε Tab. 31 Fig. 39 kommen sogar breite Handballen vor, die noch lebhaft an Kreide-

typen erinnern. Diesen stehen dann im Weissen Jura *β* wieder sehr schmale Handballen Tab. 31 Fig. 40. 41 gegenüber, welche man am Tuttlinger Bahnhof und Umgegend gar oft findet, der Pollex ist länger als der Index; in Fig. 41 liegen sogar zwei Scheeren, beide mit zugehörigen Gliedern, beisammen, die ohne Zweifel zu einander gehören: es wäre ein *P. β jurensis,* und keineswegs eine *Magila.*

c) Langschwänzer, *Macrura* (Krebse).

Bei ihnen ist der siebengliedrige Schwanz stark entwickelt, und das vorletzte Schwanzglied hat jederseits zwei flossenartige Anhänge, welche mit dem Endgliede eine fächerförmige Flosse bilden. Dem Brustbeine mangeln die Platten. Die Oeffnungen der weiblichen Eierleiter am Grunde des dritten Fusspaares, die Mündung des Samenganges des Männchens am Grunde des letzten Fusspaares. Macruriten bilden nächst Trilobiten bei weitem die wichtigste Abtheilung von den fossilen Krebsen. Sie scheinen bereits in der Oldredformation aufzutreten, den Hauptfundort bilden jedoch die Solnhofer Schiefer, und für diese sind besonders Münster's Beiträge zur Petrefaktenkunde II. Heft 1839 wichtig. Da die Sachen in München vereinigt sind, so haben sie dem verstorbenen Oppel (Paläontolog. Mittheil. 1862 I) eine reiche Nachlese gewährt.

1) Eryonen Desmarest Tab. 32 Fig. 1—3.

Diese ausgezeichnete Jurassische Form bildet im Grunde einen Typus für sich, welcher zwischen Anomuren und Macruren die Mitte hält. Cephalothorax noch breiter als lang, vorn tief gezackt, an den Seiten und hinten fein gezähnt. Schwanz, so lang als der Cephalothorax, zählt sieben Glieder, das erste ist aber sehr kurz, und kann daher leicht übersehen werden. Afterfüsse waren höchst wahrscheinlich vorhanden, doch kennt man ihre Form nicht. Das sechste Schwanzglied hat jederseits zwei Flossenanhänge, welche mit dem siebenten Mediangliede eine fünfblättrige Schwanzflosse bilden. In den Augenhöhlen befinden sich noch die Stiele der Augen, allein von den Augen selbst sieht man nichts mehr. Die Stirne zwischen den Augenhöhlen schneidet in gerader Linie ab, ohne Spur eines Vorsprunges; alles was darunter hervorschaut gehört den beweglichen Kopfanhängen an. Zunächst den Augen die äussern Fühler, an deren Basis man zwei Blätter zu unterscheiden meint: ein äusseres kleineres und ein inneres grösseres; auf der Unterseite u dagegen ist umgekehrt das innere klein und spitz, und das äussere rund und blattförmig; der runde Stiel trägt nur eine kurze Geissel. Die innern Fühler, jeder mit zwei noch kürzern Geisseln, biegen sich von aussen nach innen, sie zeigen an ihrem Ursprunge undeutliche Verdickung, an ihrem Hauptstiele kann man eine Gelenkung sicher unterscheiden. Zwischen diesen der Medianlinie am nächsten schauen ganz oben noch zwei schmale vorn gerundete Blättchen heraus, es sind die dritten Glieder an den

ersten Paaren der Kieferfüsse. Ausser den sechs Geisseln auf den vier Fühlern finden sich unten noch zwei kurze dickliche, welche die Geisseltaster der hintersten Kieferfüsse bilden. Wenn hier aber schon Schwierigkeiten im Erkennen eintreten, so vermehren sich diese noch auf der Unterseite: dass der Cephalothorax sich von aussen nach unten umschlage, daran kann man zwar nicht zweifeln, allein das umgeschlagene Stück ist minder kalkig, und wenn das Brustbein und die mittlern Füsse herausfielen, so kann man leicht getäuscht werden. Wie vor dem Medianstück des Brustbeins findet sich hart hinter den kleinen Hüftgliedern der vordern Scheeren ein dickes gefurchtes Knötchen mit grosser Beständigkeit Fig. 1. Vor den genannten Hüftgliedern stehen die Mandibulen mit neun Zähnchen, von denen der mittlere sich meist durch Grösse auszeichnet. Ihre Aussenränder werden von dem letzten Paare der Kieferfüsse bedeckt, am Ende mit vier Gliedern, die über den Stirnrand des Cephalothorax hinaus ragen. Die vier ersten Fusspaare haben Scheeren, sind unter sich gleich und in der Medianlinie angeheftet. Die vordern Scheerenfüsse zeichnen sich vor den übrigen durch Grösse aus, und ragen über den Cephalothorax hervor. Das letzte Fusspaar ist dagegen auffallend verkümmert, es hat keine Scheeren, und steht hinten weit hinaus, weil es hart am Rande und von der Medianlinie entfernt sich anheftete. Dies erinnert noch sehr an Anomuren. Die ältern Petrefaktologen, namentlich Schlotheim, verglichen das Geschlecht mit den Bärenkrebsen, *Scyllarus arctus*, träge Thiere, welche sich im Schlamme des Mittelmeeres Höhlen graben; und allerdings haben dieselben den gleichgebildeten flachen Cephalothorax, ja *Ibacus Peronii* Leach von Neuholland hat sogar auch die vordern Randausschnitte, nur finden sich statt der äussern Fühler blos vier Blätter und keine Geisseln, aber gerade die vier Blätter waren auch beim *Eryon* besonders stark entwickelt. Bis jetzt blos im Lias und lithographischen Schiefer zumal bei Solnhofen gefunden. Aus letzterer Formation beschrieb Graf Münster allein 13 Species, die freilich nicht alle wissenschaftlich begründet sind.

Eryon arctiformis Tab. 32 Fig. 2. 3 Schloth. (Petrefaktenk. pag. 37, Nachtr. Tab. 3 Fig. 1); *Cuvieri* Desm. (Crust. foss. tab. 10 fig. 4). Vorn jederseits zwei Einschnitte, welche drei Stacheln erzeugen, die Seiten fein gezähnt und flach eingebuchtet, die hintern Ecken scharf ausgebildet. Der mittlere Zahn der Mandibulen am grössten, Schwanzglieder in der Mitte stark gekielt. Nach Graf Münster's Zeichnungen (Beitr. II Tab. 1 Fig. 1) sind die Schwanzflossen, und nach Oppel auch die hintern Füsse und der Aussenrand des Cephalothorax gewimpert. Bei weitem die gewöhnlichste Species unter den Eryonen Solnhofens, sie werden 5″ lang und 3″ breit; ihre trefflich erhaltene Oberschale zeigt merkwürdigerweise auf der Unter- und Oberseite dieselben erhabenen feinen Knötchen. Es kommt von dieser Species auch 9—10‴ lange Brut vor, die aber wegen der Zartheit ihrer Schilder sich schwer untersuchen lässt. Münster's *ovatus* (l. c. Tab. 7 Fig. 2) und *Schuberti* (l. c. Fig. 7), kaum 5‴ lang, sind vielleicht nur Brut. *Er. propinquus* Tab. 32 Fig. 1 Schloth. (Nachtr. Tab. 3 Fig. 2); *speciosus* Münst. (l. c. Tab. 2. 3);

Meyeri Münst. (l. c. Tab. 4) etc. Die Seiten des Cephalothorax sind gerundet und fein gezähnt, die zwei Buchten vorn zwar noch da, allein vom Anfange der vordern Bucht geht die Linie geschwungen vor dem Augenrande ununterbrochen weg bis zur Basis der äussern Fühler. Die Stelle der Augen ist nicht durch einen Vorsprung, sondern durch ein rings geschlossenes Loch bezeichnet, und da der Augenstiel wenig Kalktheile zu enthalten scheint, so haben die verschiedenen Zeichner entweder die Augen falsch oder unsicher angegeben. An den Mandibulen zeichnen sich jederseits zwei Zähne durch Grösse aus, und das erste Glied der sie deckenden Kieferfüsse hat aussen einen eckigen Umriss und innen feine Zähnchen. Bei diesem Krebse finden sich festere Andeutungen vom Brustbein und von der Unterseite des Cephalothorax. Der bewegliche Finger der Scheere ist ausserordentlich stark gekrümmt. Erreicht unter den Eryonen die bedeutendste Grösse. Mit dem Alter nimmt die Breite des Cephalothorax zu. Ich habe einen *E. Meyeri* erworben, dessen Cephalothorax 5 " 8 ‴ breit, und nur 3 " 3 ‴ lang ist. Graf Münster hat noch mehrere und wie es scheint sehr ausgezeichnete Formen abgebildet; ich lenke hauptsächlich die Aufmerksamkeit auf *E. Redenbacheri* (l. c. Tab. 7 Fig. 10) mit schmalem Cephalothorax und hervorragenden Zähnen auf dem Innenrande beider Scheerenfinger. *E. longipes* von Nusplingen hat den gleichen Habitus, aber die Dornen in den Scheeren hat man noch nicht gesehen, Oppel (Paläontolog. Mitth. I. 17). *E. spinimanus* Tab. 32 Fig. 4. 5 (Jura pag. 805) von Solnhofen und Nusplingen zeigt dagegen nur drei lange Dornen am Pollex, die zum förmlichen Wahrzeichen werden, wie man schon bei Knorr (Samml. Merkw. 1755 Tab. 14 Fig. 1) erkennt.

Eryon Hartmanni Myr. (Nov. Acta Leop. 1836 XVIII. 1 pag. 263) aus dem Posidonienschiefer des Lias von Göppingen, Ohmden, England (Quart. Journ. geol. Soc. 1866 XXII. 502) hat ganz den Typus der Oberjurassischen, die gerundeten Seiten des Cephalothorax nähern ihn am meisten dem *propinquus*. Meyer zeichnet ihn auch mit zwei Buchten, die magern Scheeren, die verkümmerten Hinterfüsse mit sehr weit nach aussen gerückter Einlenkung, die gekielten Schwanzglieder, kurz alles was man sieht stimmt gut. Allein über vieles lässt die Unvollkommenheit der Exemplare noch Dunkelheit. Der Cephalothorax hat in der Hinterhälfte einen starken Mediankiel, vorn gehen zwei Furchen ab, die sich am Kiele unter rechtem Winkel schneiden. *Coleia antiqua* (Geol. Transact. V. 2 ser. pag. 172) aus dem Lias von Lyme scheint ziemlich gut mit unsern zu stimmen. Woodward (Quart. Journ. geol. Soc. 1866 XXII. 494) machte aus dem Englischen mehrere Species, auch Oppel bildete aus dem Insectenlager der Schambelen im Lias α der Schweiz einen *Er. Escheri* ab.

Das lebende Geschlecht *Scyllarus* soll nach Desmarest bereits in der Kreide Englands sich finden. Auch aus dem Londonthon beschreibt Bell (Palaeontogr. Soc. 1856 tab. 8 fig. 1) eine *Scyllaridia Königii*, die sich leicht an der breiten Stirn unterscheiden lässt.

2) Astacinen.

Man kann sie als Musterformen der langschwänzigen Krebse ansehen, mit dem in unsern Bächen lebenden Flusskrebs, *Astacus fluviatilis*, an der Spitze. Die Verbreitung desselben ist nach HUXLEY (Archives Zool. expérim. 1880 VIII. 79) höchst eigenthümlich, er fehlt z. B. in Schottland und in allen Flüssen, welche sich in den Arctischen Ocean ergiessen. Die Flossen des Schwanzes sind ganz krustig, und das vordere Fusspaar zu einer grossen Scheere entwickelt. Beim Flusskrebs bestehen das Mittelstück und die zwei äussern der Schwanzflosse je aus zwei Theilen, beim nächtlichen Hummer (*A. marinus*) in der Nordsee und dem Mittelmeer ist dagegen das Mittelstück (siebentes Schwanzglied) ungetheilt. Das Geschlecht *Astacus* im engern Sinne scheint in die vorweltlichen Formationen nicht weit hinabzureichen, vielleicht bis in's Tertiärgebirge. So erwähnt z. B. schon SCHLOTHEIM einen *Macrurites astaciformis* (*Hoploparia* M'COY) von der Insel Sheppey. Dagegen kommen allerdings bis in die untersten Schichten des Lias hinab Formen vor, welche den Flusskrebsen nach allen wesentlichen Kennzeichen so nahe stehen, dass man sie kaum trennen darf. Nur die Zeichnungen und Eindrücke des Cephalothorax, welche bekanntlich bei den Krebsen so leicht abweichen, gestalten sich anders. Daher sind sie von frühern Petrefaktologen geradezu zum *Astacus* gestellt. In Deutschland hat sie besonders MEYER (Neue Gattungen fossiler Krebse 1840) in verschiedene Geschlechter getrennt, die aber höchstens als Subgenera angesehen werden können, und sich nicht mehr von lebenden Astacinen entfernen, als etwa der Flusskrebs, Hummer und norwegische Hummer (*Nephrops norvegicus*) unter einander. Bei diesen Aehnlichkeiten hat man daher eine Menge Namen geschaffen, wie BELL's *Palaeastacus* aus der Kreide von Kent, der gewöhnlich mit dicken stacheligen Warzen bedeckt ist, oder OPPEL's *Pseudastacus* von Solnhofen mit einziger Kopffurche und ohne erwiesene Unterschiede. Auch MÜNSTER's *Magila latimana* von Solnhofen hat nur eine Kopffurche, aber der Cephalothorax ist weich und undeutlich. Daher wollte OPPEL die Krebsscheeren aus Weissem ζ zu diesem Geschlecht gestellt wissen. Einen *Astacus Phillipsii* bildet M'COY bereits aus dem irischen Bergkalk ab.

Astacus fuciformis und *modestiformis* von Solnhofen, *Glyphaea* MÜNST., *Eryma* MEY. Die vordere Scheere gedrungen, das zweite und dritte Fusspaar endigt gleichfalls mit Scheeren, das vierte und fünfte mit einem Nagel. Wie bei den Hummern nur die äussern Schwanzglieder quergetheilt, das mittlere ganz. Die Geisseln der äussern Fühler so lang als der Körper, die innern haben je zwei kürzere Geisseln. An der Basis der äussern scheinen mehrere grosse Blätter zu stehen, wie bei *Nephrops*. Zwei Hauptfurchen theilen den Cephalothorax in drei Theile, die man aber selten mit Sicherheit sieht, vorn zwischen den Augen endigt er in einer Spitze. *A. modestiformis* Tab. 32 Fig. 6 SCHLOTH. (Nachtr. Tab. 2 Fig. 3). Einer der zierlichsten kleinen Krebse von Solnhofen. Seine Schale ist nur fein granulirt. Er wird selten über 2″ lang. *A. fuciformis* Tab. 32 Fig. 7

Schloth. (Nachtr. Tab. 2 Fig. 2), Münst. (Beitr. II Tab. 8 Fig. 1—3) von Solnhofen. Grösser und rauher als der vorige, die Hand der Scheere auf der Pollexseite mit spitzen Stacheln besetzt, ebenso der Metatarsus des vierten Fusspaares.

Astacus ventrosus Tab. 32 Fig. 8, *Klytia* Mey. (Jahresh. VI Tab. 2 Fig. 18. 19). Aus dem Weissen Jura. Diese und ähnliche Cephalothoraxe findet man öfter, sie erreichen die Grösse mittelmässiger Flusskrebse und zeichnen sich durch zwei Hauptfurchen aus, denen oben noch eine kürzere dritte Furche folgt. Sie springen gern in der Medianlinie auf, und wo sich die beiden Magenlappen trennen, ist ein schmales Längsstück scharf abgegrenzt (Jura Tab. 74 Fig. 20). Allerdings bedeutungsvolle Verschiedenheit vom lebenden, wo kaum mehr als die Kopffurche ausgeprägt ist. Kopfbruststücke dieser Art gehen bis in den Braunen Jura hinab. Man kann sie kaum für etwas mehr als Spielarten ansehen. Uebrigens lassen sich die zugehörigen Scheeren schwer nachweisen. Ein *A. ornati* (Jahresh. VI Tab. 2 Fig. 23—25) hat schmale Hände, wie das Münster'sche Geschlecht *Bolina* von Solnhofen, und reiht sich insofern an den norwegischen Hummer (*Nephrops*) an. Wieder andere in denselben Ornatenthonen müssen sehr breite Hände (Jahresh. VI Tab. 2 Fig. 22) besitzen, und diese gehören wahrscheinlich zum *A. Mandelslohi* Mey. (Gatt. foss. Krebse Fig. 30), mit welchen ich öfter dicke Scheerenballen vereinigt gesehen habe Tab. 32 Fig. 9. Dieser kleine Krebs ist einer der zierlichsten, doch weichen die Sculpturen kaum ab. Dasselbe gilt auch noch für *A. Bedelta* Tab. 32 Fig. 12 (Jura Tab. 53 Fig. 5. 6), welcher bei Oeschingen im tiefern Braunen δ liegt. Möglich dass nebenstehende Scheere aus der Astartenbank δ von Beuren bei Hechingen dazu gehört. Sie zeichnet sich durch zwei buckelartige Vorsprünge aus. Zu Riedlingen im Breisgau kommt im harten Kalke des „Bradfordclay“ eine ganze Schicht Cephalothoraxe vor, woran die Stirn und die peitschenförmige Geissel auf dickem Stiele lebhaft an das lebende Geschlecht erinnert. Es mag wohl mit *Eryma Greppini* stimmen, doch leider machte Oppel aus jedem Stück eine Species, und meinte dann, sie müssten wer weiss wie sicher an Zonen gebunden sein. Wie ähnlich sich solche Cephalothoraxe auf den fernsten Punkten waren, mag eine Vergleichung mit *Eryma quadriverrucata* Trautschold (Bulletin soc. nat. Moscow 1866 tab. 3 fig. 5) aus dem obern Braunen Jura von Charaschowo bei Moscau zeigen. An den Abbildungen bemerkt man kaum einen Unterschied. Die herrlichen Scheerenballen der *Glyphaea Aalensis* (Jura pag. 349) lassen im Hinblick auf Aehnlichkeit mit Astacinen nichts zu wünschen übrig. Aber auch in den Lias gehen sie hinab: *A. liasianus*, *Glyphaea* Myr. (l. c. Fig. 26) aus den Amaltheenthonen von Metzingen. Die Hauptfurchen auf den Seiten gleichen durchaus noch dem *ventrosus*, dagegen treten auf dem Kopfe mehrere knotige Längsreihen ein.

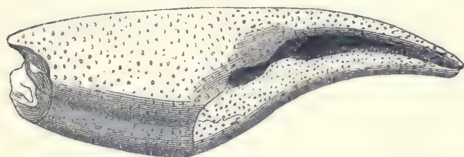


Fig. 127.

Die länglichen Scheerenhände (Jahresh. VI Tab. 2 Fig. 20), welche man im mittlern Lias γ und δ öfter findet, gehören ihm wahrscheinlich an. Endlich den ältesten seiner Art bildet *A. grandis* Tab. 32 Fig. 10 Myr., *Pseudoglyphaea* Oppel, aus der Pentacrinitenschicht, welche die oberste Lage vom

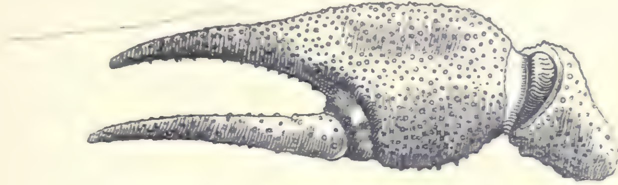


Fig. 128. Glyphaea Aalensis.

Lias α in Schwaben bildet. Die Furchen kann man hier mit grosser Klarheit verfolgen. Einige Längsknoten auf dem Kopfe könnten jedoch an *Orphnea* erinnern.

Astacus Leachii Tab. 32 Fig. 11 Mant., *Enoploclytia* M'Coy, aus dem Chalk von Lewes, dem obern Grünsande des Salzberges bei Quedlinburg, dem Pläner von Sachsen und Böhmen etc. Dr. Geinitz (Charakt. sächs. Kreide Tab. 9 Fig. 1) bildete einen 4" langen Cephalothorax ab, fast genau mit den Eindrücken einer *Klytia*, nur rauher, was der Name andeuten soll (ἔνοπλος bewaffnet). Noch prachtvoller ist das Exemplar vom Weissen Berge bei Prag (Reuss, Denkschr. Wien. Akad. VI). Die Scheerenballen haben etwas überaus Charakteristisches, sie sind sehr schlank und mit ausserordentlich langen Fingern. Häufig an beiden Seiten ungleich. Es kommen in England und Deutschland auch breitere kurzfingerigere Scheeren vor, die Mantell

Ast. Sussexiensis nennt, ihre knotigen Stacheln, die dicken Zähne auf der Innenseite der Finger erheben sie zu einer ganz besondern Gruppe der jüngern Kreideformation. Uebrigens weichen die Scheeren unter einander bedeutend ab, so dass man daraus viel Species machen könnte. Der berühmte Sheppey-Krebs erhielt von M'Coy den Namen *Hoploparia gammaroides.* Die Abbildungen von Bell streifen an die Grösse eines kleinen breitscheerigen Hummer. Am Cephalothorax ist nur die Kopflinie ausgeprägt. Die kleinere *H. Belli* hat dagegen schlanke Scheerenkörper, nach Art des *Nephrops.* Solche Gegensätze der breiten und schmalen (στενός) Scheere waren schon im Jura, wie unser

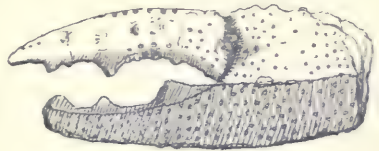


Fig. 129. Ast. Sussexiensis.

Stenochirus suevicus Tab. 32 Fig. 15 aus Braunem Jura β bei der Oelhütte am Breitenbach westlich Reutlingen beweist. Die Scheerenballen dieses ansehnlichen Krebses sind reichlich 3" lang und kaum 3/4" breit, dazu der lange innen gezähnte Index und Pollex, so dass von der reichlich 11" grossen Scheere über die Hälfte auf die Hand kommt. Die äussere Schwanzflosse gegliedert, überhaupt der Schwanz sehr Astacusartig. Die Sculpturen des Cephalothorax sind zwar nicht ganz sicher, scheinen aber etwas mehr

dem lebenden, als dem *A. ventrosus* sich zu nähern, namentlich fehlt die Rückennaht.

Uncina Posidoniae (Jahresh. VI Tab. 2 Fig. 26. 27) aus dem Posidonienschiefer des Lias von Holzmaden bei Boll, eine über 7" lange Scheere, deren Scheerenballen bis zum Anfang des Index 2" lang und im Mittel ½" breit ist; andere ganz derselben Art sind mehr als um die Hälfte kleiner. Die beiden 1⅓" langen Finger sind hakenförmig gekrümmt. Die Scheere hat insofern zwar wenig Verwandtschaft mit Astacinen, allein es waren ausserdem doch kleine Scheerenfüsse vorhanden.



Fig. 130. Uncina Posidoniae.

Orphnea Münster (Beitr. II. 39). Ein durch seinen rauhen vorn längsgestreiften Cephalothorax ausgezeichnetes Geschlecht. Die Sculpturen stehen viel schiefer als beim *A. ventrosus*. Der Index der Scheere ist zu einem Stummel verkürzt, während der bewegliche Finger gut ausgebildet bleibt. Auch die folgenden Füsse endigen blos mit einem Nagel. Es erinnert diese Fussbildung sehr an das lebende Geschlecht *Thalassina* und *Gebia*. Die äussern Fühler haben auf langen Stielen Geisseln, viel länger als der ganze Körper. Der Habitus des Körpers bleibt Astacusartig. Nach den Impressionen und Rauhigkeiten des Cephalothorax zu urtheilen, gehört der *Palinurus Regleyanus* Desm. (Crust. foss. tab. 11 fig. 3) aus den kieseligen Knollen des Terrain à Chailles im Departement Saone entschieden zur *Orphnea*. Meyer nahm ihn als Typus seiner *Glyphaea*, indess da darunter auch dem *Astacus* viel näher stehende Untergeschlechter begriffen wurden, so muss man wohl den Münster'schen Geschlechtsnamen beibehalten. Am besten ist *Macrurites pseudoscyllarus* Tab. 32 Fig. 14 Schloth. (Beitr. Tab. 12 Fig. 5) von Solnhofen gekannt, wie bizarr dieselbe auch gezeichnet sein mag, so scheinen die wesentlichen Kennzeichen doch durch: der einfache Endnagel und die langen Zacken am Scheerenballen. Münster hat zwar ausser dieser noch fünf andere benannt, allein sie sind entweder nur verschiedene Alterszustände, oder gehören wohl nicht hierher, wie *Orph. longimana* (ein *Mecochirus?*). Auch in Schwaben bei Tuttlingen, wie es scheint aus den wohlgeschichteten Kalken des Weissen Jura, erwarb Hr. Finanzrath Eser ein schönes Exemplar, das Meyer (Palaeontographica I tab. 19 fig. 1) *Selenisca gratiosa* nannte, es ist aber ohne Zweifel eine *Orphnea*, welche specifisch dem *Regleyanus* näher zu stehen scheint, als dem *pseudoscyllarus*. Phillips *Astacus rostratus* aus dem Korallenoolith von Malton in Yorkshire gibt sich schon durch die grosse Schiefe seiner Furchen als eine *Orphnea* zu erkennen. Ganz besonders zierlich ist die kleine schwarze *O. ornata* (Jura pag. 521) vom Ursulaberge bei Pfullingen. Oppel wies bei Münster's *Magila longimana* von Solnhofen statt des Index zwei Stummel nach, das genügte ihm zur Gründung des neuen Geschlechtes *Etallonia*, während die liasischen Cephalothoraxe mit schiefen Furchen zur *Pseudoglyphaea* erhoben werden. Bei der unvollkommenen Erhaltung der Erfunde treten natürlich

grosse Schwierigkeiten ein. So meinte ich aus dem Oelschiefer des obersten Lias α einmal einen *Mecochirus grandis* Tab. 32 Fig. 13 (Jura pag. 89) bekommen zu haben, weil der schlanke Pollex gegenüber der verkümmerten Spitze des Index am Ende eines schmalen Handballens unwillkürlich an das Solnhofer Geschlecht erinnerte. Aber die Armglieder sind zu kurz, und der mangelhafte Index stimmt ebensogut zu einer *Orphnea olifex*. Die gesägte Stirnspitze und die ungewöhnlich langen Geisseln treten vortrefflich hervor. Noch mehr ist das bei dem schönen *Scaphеus ancylochelis* Woodward (Quart. Journ. geol. Soc. XIX tab. 11) aus den Bucklandischichten von Lyme der Fall, dessen Ballen noch viel schlanker sind. Spuren eines ähnlichen kenne ich aus unserm Lias α bei Dusslingen. Vielleicht gehört auch Gould's kleiner *Tropifer laevis* (Quart. Journ. geol. Soc. XIII. 361) aus dem Lias Bonebed bei Aust Passage in die Nähe.

Meyeria magna Tab. 32 Fig. 16 M'Coy (Jahrbuch 1850. 124) liegt im untern Grünsand der Falaise von Atherfield auf Wight. Schwanz und Cephalothorax sind gut erhalten, letzterer hat nur leider durch Verdrückung gelitten, was die Tiefe der Runzeln erklärt. Statt der gewöhnlichen Sculpturen markirt sich vorn ein vförmiger Eindruck, welcher für Mecochiren sprechen würde, wozu auch die schlanken Scheeren passen, deren Ende ich nicht kenne. Doch scheint ihm *Hoploparia nephropiformis* Schlüter (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XXXI. 591 Tab. 16 Fig. 2) aus der Senoner Kreide von Coesfeld sehr nahe zu stehen, die wegen ihrer grossen Scheerenballen entschieden zu den Astacinen gehört, und deren Schwanzbildung mit *Homarus* übereinstimmen soll. Schon M'Coy (Ann. Mag. nat. hist. 1849 IV. 161) hat eine Menge hierher gehöriger fossiler Krebse mit besondern Geschlechtsnamen bedacht.

3) Mecochiren.

Die schlankarmigen Krebse (μῆκος schlank) haben wie *Orphnea* einen verkümmerten Index, allein der Handballen verlängert sich übermässig, auch der bewegliche Finger ist viel länger und an beiden Enden gefiedert, wodurch er eine ausgezeichnete Blattform erlangt. Der Metatarsus des zweiten Fusspaares wird scheerenartig breit, endigt aber ebenfalls nur mit einem beweglichen Pollex. Fiederungen kommen an allen Füssen, sowie auch an den Gliedern der Scheeren vor, doch kann man sie leicht übersehen. Der Habitus der übrigen Theile gleicht durchaus den Astacinen, namentlich auch die ausgebildete langgewimperte Schwanzflosse. Der Cephalothorax endigt vorn in einer Spitze, die Geisseln der äussern Fühler mässig lang, am Grunde mit einer gezähnten Schuppe bedeckt, die ich lange irrthümlich für das Ende des Cephalothorax gehalten habe (Jahresh. VI Tab. 2 Fig. 1), von den innern Fühlern hat jeder zwei kürzere Geisseln. Die Mecochiren gehören zu den ausgezeichnetsten und zahlreichsten Krebsen Solnhofens, sie sind daher auch von den ältern Petrefaktologen mehrfach gezeichnet, zu den Locusten gestellt (*Palinurus locusta*), allein bei diesen fehlen zwar auch die Scheeren, aber sämmtliche Füsse sind kurz, daher schied Professor Germar

die fossilen als *Mecochirus* mit Recht aus. Bronn hat dafür einen andern Namen *Megachirus* unterschieben wollen, und Münster sogar ein weiteres Geschlecht *Pterochirus* davon geschieden, was aber nur auf unvollkommener Beobachtung beruhte. Solnhofer Schiefer und Ornatenthone bilden die zwei Hauptfundorte.

Mecochirus locusta Tab. 32 Fig. 23 Germar, *Macrurites longimanatus* Schloth. (Petref. 38) von Solnhofen. Erreicht die Grösse eines mittlern Flusskrebses, Wimperungen kommen an allen Füssen vor. Die Enden der Schwanzflossen waren mehr häutig als kalkig, die äussern Flossen in die Quere getheilt, die mittlern nicht. Häufig kann man die Lage von Muskeln namentlich im vorletzten Gliede der Scheere verfolgen. Es lässt sich wohl nicht zweifeln, dass unter den zahlreichen Individuen Solnhofens mehrere Species verborgen sind, indess hält es ausserordentlich schwer, sichere Anhaltspunkte festzustellen: man findet Brut von kaum 1½ " Länge, andere erreichen mit ausgestreckten Scheeren gegen ¾ ', die Scheeren haben aber dann den wesentlichsten Antheil an dieser Dimension. Auch in Beziehung auf Ablagerung verhalten sie sich verschieden: die grössten und bekanntesten liegen meist auf der Seite in einem dünnplattigen Dachschiefer; eine andere gewöhnlich feinere Sorte kommt in den dickern Flurplatten vor, liegt auf dem Bauche, und lässt in besonders günstiger Weise die ausgebreitete Schwanzflosse beobachten. Schon Baier (Acta physico-medica 1730 pag. 121 tab. 3 fig. 6) bildete ein Exemplar mit ausgezeichnet langen Scheeren ab, auch bei Knorr (Samml. Merkw. Nat. 1755 Tab. 13 a Fig. 2, Tab. 14 b Fig. 2, Tab. 15 Fig. 4) erkennt man sie leicht wieder.

Mecochirus socialis Tab. 32 Fig. 24—26, *Carcinium*, *Eumorphia* Meyer, im „Flözgebirge Würtembergs" pag. 377 irrthümlich als *Klytia Mandelslohi* aufgeführt (Württ. Jahresh. VI. 186). Für die Ornatenthone des südwestlichen Deutschlands eines der wichtigsten Petrefakte. Er liegt meist in kleinen kaum zolllangen Geoden Fig. 24, woran hinten der Schwanz, und vorn die beiden Stummel der Scheerenarme hervorstehen. Er hat aber alle wesentlichen Kennzeichen von *Mecochirus:* die dünnen langen Scheeren mit verkümmertem Index, die Anschwellung des vorletzten Gliedes am zweiten Fusspaare. Der Cephalothorax mit deutlicher Kopffurche endigt vorn in einer Spitze, und hat seitlich einen kleinen hufeisenförmigen Eindruck. Die äussern Schwanzflossen sind nicht in die Quere getheilt. Bei Gammelshausen und am Ursulaberge gräbt man sie aus den dunkeln Ornatenthonen, und diese ergänzen vieles, was man an den Geoden nicht sehen kann, namentlich kann man die schlanke Scheere vom beweglichen Pollex 6, über den Metatarsus 5 mit verkümmertem Index zum kurzen Schienbein 4 und längern Oberschenkel 3 verfolgen; der Trochanter 2 und die Hüfte 1 werden nur selten gesehen. Etwas grösser kommen sie im Gouvernement Kaluga vor. Etwa ebenso gross ist *M. olifex* (Jura Tab. 11 Fig. 17) aus dem Oelschiefer des Lias α von Dusslingen, an dessen typischer Verwandtschaft nicht gezweifelt werden kann. Schwanz glatt mit zwei Kanten, Cephalothorax rauh.

4) *Locustini.*

Das erste Fusspaar hat keine Scheeren, die Flossenanhänge des Schwanzes fast bis zur Basis häutig. Als Typus diente hauptsächlich der bis 14 Pfund schwere und 1½′ lange *Palinurus locusta* des Mittelmeeres. Sein wohlschmeckendes Fleisch war schon den Alten bekannt, die ausserordentlich langen und dicken Geisseln der äussern Fühler, und die einfachen Nägel, womit alle fünf Paar Füsse endigen, zeichnen ihn aus.

Palinurus Sueurii Tab. 32 Fig. 20—22 Desm. (Crust. foss. tab. 10 fig. 8. 9), *Pemphix* Mey., aus dem Muschelkalk wurde von Desmarest hierher gestellt. Sein rauher Cephalothorax ist vorn in vielfache Erhöhungen getheilt, und besonders zeichnen sich wie bei den Jurassischen Astacinen zwei Querfurchen aus, dahinter noch mit einer Nebenfurche. Vorn endigt er mit einer löffelförmigen Spitze, sein unterer Rand einfach, denn die blasenförmigen Erhöhungen erreichen ihn nicht. Die äussern Flossen des siebengliedrigen Schwanzes sind quer getheilt. Wie bei *Locusta* sind die Geisseln der äussern Fühler ausserordentlich dick und kräftig. Die innern Fühler zeichnet Meyer (Neue Gatt. foss. Krebse Tab. 2) mit zwei kürzern Geisseln. Die Mandibulen haben ausserordentlich kräftige Stiele, wie bei *Astacus*, sie heften sich unter der ersten der beiden grossen Seitenblasen an. Die grösste Schwierigkeit macht die Untersuchung der Füsse. Lange wusste man gar nichts Sicheres davon, bis endlich Meyer (Bronn's Jahrb. 1842 pag. 261) auch hierüber einige Aufklärung gab. Nach ihm sind die Vorderfüsse allerdings bedeutend dicker als die übrigen, und sollen vorn mit einer Scheere endigen. Obgleich nun die Zeichnungen von der vordersten Scheere gerade nicht ganz überzeugen, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass die folgenden Fusspaare Fig. 21 mit Scheeren endigen, wie unser Exemplar von Zuffenhausen zeigt, nur bleibt ungewiss, ob es das zweite oder dritte Fusspaar sei, ich glaube das dritte. Im Muschelkalke von Wiesen (Schweiz) fand ich ein Exemplar, an diesem ist das Endglied des ersten Fusspaares Fig. 20, das also nach Meyer eine Scheere sein sollte, ausserordentlich gut erhalten, allein es endigt nur mit einem Nagel, wie bei den Locusten. Das dritte Fusspaar hat dagegen auch hier eine Scheere. Leider ist der Cephalothorax so stark beschädigt, dass über die vollkommene Identität des Schweizerischen mit den Deutschen nicht entschieden werden kann. Der Krebs ist nicht ganz 3″ lang, während die Württembergischen fast doppelt so gross werden können. *P. Sueurii* gehört ausschliesslich den obersten Regionen des Muschelkalkes an, wo man ihn in den verschiedensten Gegenden bereits gefunden hat. Die meisten bei uns kommen von Crailsheim und Untertürkheim, sind aber von mittelmässiger Schönheit, weil der Kalk Missfarbe hat. Bei jungen Cephalothoraxen von über 1″ Länge finde ich die Blasen noch nicht stark ausgebildet, doch ist es wohl keine besondere Species. Meyer (Palaeontogr. I tab. 19 fig. 20 und IV. 51) scheint aus solcher Brut ein neues Geschlecht *Lithogaster* (Jahrb. 1871. 667) gemacht zu haben, wenigstens muss man in der Deutung so kleiner Dinge sehr vorsichtig sein. Dagegen wird (Foss. Krebse

Tab. 4 Fig. 34) ein *Pemphix Albertii* aus dem Wellendolomite von Horgen am Schwarzwalde ausgezeichnet, dessen Blasen vor der ersten Querlinie in der Mitte auffallend eng sind. Da *Albertii* viel tiefer als *Sueurii* liegt, so würde es mit die älteste Astacusartige Form sein, denn die aus dem obern Buntensandsteine von Sulzbad angeführte *Gebia* und *Galathea audax* liegen ebenfalls nur wenig tiefer, obgleich noch auf diese Bestimmungen Milne Edwards (Ann. scien. nat. 4 sér. XIV. 352) keinen sonderlichen Werth legt. Wenn man über die zoologische Stellung des *Pemphix* noch Zweifel haben kann, so scheint das nicht mehr in Beziehung auf

Palinurina Münst. (Beitr. II pag. 36) stattzufinden. Denn bei diesen Krebschen von Solnhofen sind alle fünf Fusspaare klein, endigen mit einfachem Nagel; die äussern Fühler haben einfache sehr grosse kräftige, die innern doppelte Geisseln auf langen Stielen. Kurz äusserst ähnlich dem lebenden Geschlechte *Palinurus.* Dagegen wird von Schlüter (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XIV. 707) aus den Senonschichten der Baumberge im Münsterbecken ein ächter *Palinurus Baumbergicus* beschrieben.

Cancrinos Münst. (Beitr. II pag. 43) von Solnhofen hat ebenfalls genagelte Füsse, allein die äussern Fühler des 5" langen *C. claviger* Münst. (l. c. Tab. 15 Fig. 1) tragen gedrängt gegliederte Geisseln von 1½" Länge und ½" Dicke, was dem Thiere ein sehr fremdartiges Aussehen gibt.

Podocrates Dülmensis Schlüter (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XIV. 713 und XXXI. 603) aus der Kreide von Westphalen, kommt nach Geinitz (N. Jahrb. 1863. 757 Tab. 8) sehr ähnlich auch bei Kieslingswalde vor.

5) Garneelen. *Caridae.*

Mit dünner mehr hornartiger Kruste, eine grosse Schuppe deckt den Grund der äussern Fühler. Der Stirnfortsatz zwischen den Augen verlängert sich häufig in eine lange Säge. Scheeren minder ausgebildet als bei Astacinen. Körper kurz und zusammengedrückt, daher liegen sie im Gestein stets auf der Seite, Schwanz sehr entwickelt. Leben gegenwärtig zahlreich im Meere. Die an der Nordsee vielfach verspeiste Garneele *Crangon vulgaris* bildet einen Haupttypus. Das Geschlecht kommt nicht blos schon in der Juraformation vor, sondern der Typus scheint sogar bis in's älteste Gebirge hinabzugehen, wie Salter's *Palaeocrangon* (Quart. Journ. 1861. 533) von Fifeshire unter der Steinkohle beweist, während Richter's *Gitocrangon* aus der Grauwacke des Thüringer Waldes noch angezweifelt wird. Dagegen ist *Anthrapalaemon Etheridge* (Quart. Journ. geol. Soc. 1877 XXXIII. 863 und 1879 XXXV. 464) aus der Schottischen Steinkohle als langschwänziger Krebs wohl nicht zu verkennen, wenn schon die Thiere klein, oft sogar undeutlich sind, wie die Bilder von *Anthr. Woodwardi* Tab. 32 Fig. 18. 19 in natürlicher Grösse zeigen. Ja Whitfield (Amer. Journ. 1880 XIX. 41) bildete einen *Palaeopalaemon Newberryi* sogar aus dem obern Devon von Ohio ab, der ganz das Ansehen von Macruriten hat, wenn auch der Cephalothorax noch kurz und breit ist. Vergleiche auch Huxley's *Pygocephalus* (Quart.

Journ. 1862. 421) aus den Kohlenschiefern von Paisley, von so unzweifelhaft Decapodenartigem Ansehen, wie der kleine *Micropsalis papyraceus* Mey. (Palaeontogr. VIII. 18) aus dem Braunkohlenschiefer von Rott, woran man auch nur ganz allgemein aus der Grösse des Schwanzes und der Magerkeit der Füsse auf Garneelen schliessen kann. Nach Schauroth ist Schlotheim's *Trilobites problematicus* aus dem Zechsteindolomit von Glücksbrunn ein *Palaeocrangon* (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. VI. 560). Demungeachtet blieb der Solnhofer Schiefer in Bayern und Schwaben das Hauptlager.

1. *Palaemon spinipes* Tab. 32 Fig. 17 Desm. (Crust. foss. tab. 11 fig. 4), *Macrurites tipularius* Schloth. (Nachtr. Tab. 2 Fig. 1), *Aeger* Münst. (Beitr. II pag. 64). Von Solnhofen. Dieser schon von Baier und Knorr (Merkw. Tab. 13. b Fig. 1) sehr kenntlich abgebildete Krebs steht seinem ganzen Habitus nach allerdings dem in unsern Meeren häufigen *Palaemon* nahe. Die Stirn des fossilen tritt in einem mehr als zolllangen Stachel hinaus, darunter treten sechs lange Geisseln hervor, je zwei davon gehören den mittlern Fühlern (*Palaemon* hat noch eine dritte kurze Geissel), obgleich über 5 " lang, so erreichen die einfachen Geisseln der äussern Fühler dennoch die doppelte Länge, am Grunde dieser steht ein langes spiessförmiges Blatt. Das hintere Paar Kieferfüsse (Fressspitzen) ist kräftiger und länger als die Scheerenfüsse, an beiden Seiten mit beweglichen Stacheln besetzt, an welchen man bei Knorr selbst die schlechtesten Abbildungen leicht wieder erkennt. Die drei vordern Fusspaare, unter einander nur wenig durch Grösse verschieden, endigen mit Scheeren, und zeigen ebenfalls an den Oberschenkeln Stacheln. Dagegen sind die beiden letzten Paare auffallend schlank und länger, und endigen wie die drei letzten Fusspaare des lebenden *Palaemon* mit einem Nagel, Münster sagt fälschlich Scheere. Die Afterfüsse unter dem Schwanze sind sehr lang und haben je zwei gegliederte Fortsätze, zwischen welchen wahrscheinlich eine blattförmige Haut sich ausbreitete. Solnhofen, Eichstädt, Kehlheim, Nusplingen sind Hauptfundorte. Münster hat fünf Species unterschieden, die aber nicht alle begründet sind. Doch gibt es eine schlankstirnige Tab. 32 Fig. 29 mit zartern, und eine kurzstirnige Varietät Fig. 30 mit dickern Füssen. *Aeger armatus* Oppel (Pal. Mitth. 111) wird sogar mit einem ganz kurzen Stirnstummel gezeichnet, und bei ihm scheinen Fressspitzen und Füsse die grösste Länge zu erreichen. Fritsch (Neues Jahrb. 1873. 777) fand im Polirschiefer von Kutschlin bei Bilin *Pal. exul*, einen Seekrebs, mitten zwischen Süsswasserablagerungen! Man sucht das durch den Rückzug des Meeres zu erklären, welches auf dem Grunde der Süsswasser Seethiere zurückliess: so haben heute noch die Schwedischen Seen *Mysis* mit der Nordsee gemein (Jahrb. 1863. 250). Ja sogar die Adelsberger Grotte birgt noch eine blinde Höhlengarneele, *Troglocaris Schmidtii* genannt.

2. *Penaeus*. Zur Gruppe der Penäiden muss man vorläufig noch alle die schönen Krebse der Solnhofer Schiefer rechnen, deren Schale bereits sich durch einen eigenthümlich starken Glanz von den übrigen Krebsen scheidet. Ihr siebengliederiger Schwanz ist viel dicker und länger als bei

Astacinen, das sechste Glied wird am längsten, aber auch am engsten, das schmale Mittelglied des Schwanzes Tab. 32 Fig. 27 endigt mit einer scharfen Spitze, und die seitlichen Flossen sind nicht quer getheilt. Der hinten oben tief ausgeschnittene Cephalothorax endigt vorn mit einer langen gesägten Spitze. Die äussern Fühler haben am Grunde ein spitz endigendes Blatt, nebst einem kleinern Nebenblatte, stehen tiefer als die mittlern, und tragen eine lange kräftige Geissel; die mittlern haben je zwei kurze Geisseln. Leider stellen sich der Beobachtung der Füsse bei den meisten Individuen unbesiegbare Hindernisse entgegen, und hat man endlich bei einem Individuum etwas gefunden, so kommen wieder zwanzig vor, welche in Beziehung des Fundes gar keine Vergleichung zulassen. Bei vielen erscheinen jedoch die beiden hintersten Fusspaare fein und lang, mit einem Nagelende; die drei vordern Paare dagegen, breiter und kräftiger, endigen mit kleinen Scheeren. Münster hat hauptsächlich zwei Geschlechter daraus gemacht: *Antrimpos* und *Kölga*, die ich jedoch nicht zu unterscheiden vermag. Wie der fossile *Palaemon* vom lebenden, etwa ebenso weit entfernen sich die fossilen Penäiden vom lebenden Geschlechte *Penaeus*, das besonders häufig im Mittelmeere gefangen und eingesalzen versendet wird. Dass gerade diese typischen Formen seit der Jurazeit ihre Ebenbilder bis auf den heutigen Tag durch die Revolutionen hindurch gerettet haben, liefert eine des Nachdenkens werthe Thatsache.

Penaeus speciosus, *Antrimpos* Münst. (Beitr. II Tab. 17 Fig. 1), bei

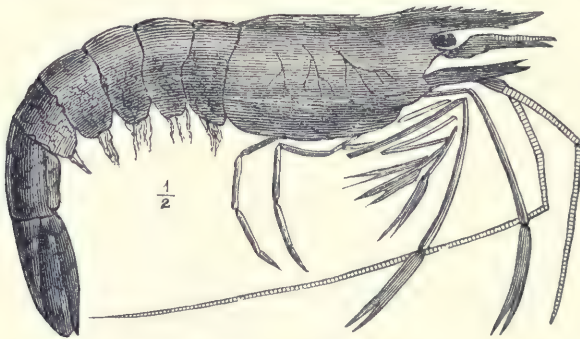


Fig. 131. Penaeus speciosus. Nusplingen. (1/2 nat. Grösse.)

Solnhofen der grösste und gewöhnlichste. Später kam er auch zu Nusplingen (Jura pag. 804 Tab. 99 Fig. 23—25) in grosser Zahl aber minder erhalten vor. Erreicht ohne Antennen 11″ Länge, die meisten jedoch nur 6″ bis 8″. Das Hauptkennzeichen liegt wohl im Stirnfortsatze mit zehn Zähnen oben und einem Zahn unten Tab. 32 Fig. 28. In den Ringen des Schwanzes sieht man öfters noch Muskelfasern. Auf der Gelenkung der zwei vorletzten Glieder findet sich meist eine knotige Stelle, die an den übrigen Gelenken nicht so sichtbar zu sein pflegt. Drei Paar Scheerenfüsse. Ich halte *Antrimpos angustus* Münst. (l. c. Tab. 17 Fig. 6) und *decemdens* (l. c. Tab. 18 Fig. 1) nicht verschieden, vielleicht beruht auch die sparsame Zähnung von

bidens (l. c. Tab. 17 Fig. 10) nur auf Täuschung, was bei diesen schwierigen Untersuchungen gar leicht geschieht. Aber auch die grossen Arten von *Kölga, K. quindens* Münst. (l. c. Tab. 22 Fig. 1) haben den gleich gezähnten Stirnfortsatz des *speciosus*. Bei allen endigt der Schwanz mit einem spitzen Dreieck, woran man ihn schon bei Knorr (Samml. Merkw. 1755 I. Tab. 13. a Fig. 1 und Tab. 13. c Fig. 1) wieder erkennt. Wenn aber die grossen schon solche Schwierigkeiten machen, so steigert sich dies noch viel mehr bei den kleinern. Graf Münster schaffte daraus nicht blos neue Species, sondern sogar neue Geschlechter, wie *Hefriga, Udora, Bombur, Rauna*, damit wird aber die Schwierigkeit nicht gehoben, sondern vergrössert. Nur einen will ich daher noch erwähnen:

Penaeus filipes Tab. 33 Fig. 1 von Solnhofen. Der Stirnfortsatz viel kürzer hat nur fünf Zähne auf der Rückenkante. Die vordern mittelmässig langen Fusspaare waren kräftig, endigten aber nicht alle mit Scheeren; dagegen sind die hintern fadenförmig dünn, bei manchen länger als der ganze Krebs, und unten mit einem einfachen Nagel. Diese Füsse sieht man öfter, sie geben den Thieren ein ganz eigenthümlich langbeiniges Aussehen. Ich habe z. B. einen Krebs Tab. 33 Fig. 2 von 3" Länge erworben, dessen Hinterbeine $3^1/_2$" lang und etwa $^1/_4$—$^1/_3$"' dick sind. Auch die Geisseln der äussern Antennen wachsen übermässig in die Länge. Bei manchen dieser so fein organisirten Kruster sieht man noch den Magen mit dem ganzen Verlaufe des Darmkanals. Weder Münster noch Oppel geben Bilder von solch extremer Fussbildung, die etwas an den lebenden *Stenopus* erinnert. Jedenfalls unterscheiden sie sich in dieser Beziehung von *Acanthochirus angulatus* Tab. 33 Fig. 3 Opp. (Paläont. Mitth. I. 99), der gewöhnlich mitten in den feinsten Lithographischen Bänken liegt. Vom Rücken gesehen haben sie eine auffallend Garneelenartige Gestalt, ihre ungeheuern Geisseln strecken sie im Bogen von sich. Merkwürdig sind die Fressspitzen, welche wie bei *Aeger* mit beweglichen Stacheln besetzt waren. Ob dazu auch die kleinern Tab. 33 Fig. 4 gehören, welche Münster unter *Kölga dubia* hauptsächlich zu begreifen scheint, lässt sich nicht entscheiden, so häufig sie auch vorkommen. In den fettern Kalken sind die Umrisse ihrer Glieder weiss umsäumt in Folge von Veränderung des Gesteins durch den Verwesungsprozess. Das hebt das Bild im Rohen zwar sehr hervor, aber auf Kosten des feinern Gefüges. Umgekehrt kann man in den zartern Platten durch Schaben die feinern Glieder Tab. 33 Fig. 5 blosslegen, aber es muss das bei der Zartheit der Gebilde mit äusserster Vorsicht geschehen: da scheinen zwei Scheerenfüsse (1 und 2) zum Vorschein zu kommen, und drei (3—5) mit Nägeln. Die hintersten Kieferfüsse k sind zwar lang, aber Stacheln fehlen. Was die äussern Geisseln G gross, sind die innern g zart. *Penaeus liasicus* Opp. aus Lias α von Müllingen hat wenigstens durchaus Garneelenhabitus, und kommt oft in den schwarzen Schiefern vor. In England (N. Jahrb. 1878. 983) liegt dagegen ein *Penaeus Sharpii* im Lias ε.

Elder ungulatus Tab. 33 Fig. 7 Münst. (Beitr. II pag. 77), ein bei Solnhofen häufiger Krebs, dessen Körper zwar fehlt, aber dessen Füsse,

Antennen und Schwanzflosse oft gut erkennbar blieben; kein grösseres Klauenglied. Die Füsse waren alle mit einfachen Nägeln versehen, und trotz ihrer Zerstreuung kann man gewöhnlich zehn mit Bestimmtheit zählen. Wahrscheinlich endigten auch die hintern Kieferfüsse mit solchen Krallen. Die Antennen mit einem Blatt am Grunde sind zart, und nicht länger als das Thier. Seltener ist

Blaculla nicoides Tab. 33 Fig. 6 Münst. (Beitr. II pag. 76), noch zarter als der vorige, aber nur die hintern drei Fusspaare tragen einen Nagel und sind schlanker, der vordere kurze hat Scheeren. Am merkwürdigsten ist jedoch das zweite Paar, welches nach Art der Geisseln gegliedert ist, und vorn mit einer kleinen undeutlichen Scheere endigt. Leider ist es am schwierigsten zu finden, doch beweist es die grosse Verwandtschaft mit der lebenden *Nika*. Die Antennen doppelt so lang als das Thier. Das mittlere Schwanzstück endigt zweispitzig, und die äussere Flosse ist quer getheilt.

Zweite Zunft.

Maulfüsser. Stomatopoda.

Als Normalform kann man den Heuschreckenkrebs (*Squilla*) des Mittelmeers nehmen. Vor den sieben Gliedern des Schwanzes mit blattförmigen Afterfüssen stehen noch drei mit Füssen versehene Glieder und ein viertes ohne Füsse, die sich vom Brustschilde abgetrennt haben. Diese drei Fusspaare dienen zur Bewegung. Sodann folgt das ziemlich grosse Brustschild, unter welchem fünf Paar mit einfachen Klauen endigende Kieferfüsse den Mund umgeben. Diese sind kräftiger als die Lauffüsse, besonders das stark vergrösserte zweite Paar, das hauptsächlich zum Greifen dient. Vor dem Brustschilde liegt noch der getrennte Kopf mit vier Antennen und gestielten Augen.

Squilla antiqua Münst. (Beitr. V Tab. 9 Fig. 11) aus den Fischschiefern des Monte-Bolca, ein seltenes Stück, ist den lebenden Squillen vollkommen analog gebaut. Man unterscheidet daran gut die grossen an der Innenseite des Endnagels langgestachelten Greiffüsse Tab. 33 Fig. 8, und einen langen elfgliederigen Schwanz, wovon die vordern vier Glieder dem Brustschilde angehören. Auch aus dem Londonthon von Heighgate beschrieb Woodward (Quart. Journ. geol. Soc. 1879 XXXV. 549 tab. 26 fig. 1) eine *Sq. Wetherelli*, die sehr ähnlich sieht. Das einzige Exemplar von *Sq. cretacea* Schlüter (Palaeontogr. XV. 304 tab. 44 fig. 7) aus dem Plattenkalke von Sendenhorst in Westphalen ist ziemlich deutlich, etwas kleiner dagegen *Sq. Lewisii* Woodw. (l. c. tab. 26 fig. 4) aus der Kreideformation vom Hakel im Libanon.

Viel unsicherer sind die Stomatopoden aus dem Lithographischen Schiefer, weil ihre Art der Erhaltung die Beobachtung stark trübt. Vergleiche hier *Naranda anomala* Münst. (Beitr. V Tab. 14 Fig. 5) von Kehlheim, und *Sculda* (l. c. III Tab. 1 Fig. 6—9) von Solnhofen (Kunth, Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1870. 771), während *Urda* Münst. (Beitr. III Tab. 1 Fig. 1—5) etc. Iso-

poden sind. Zu den heutigen Blattkrebsen *Phyllosoma* soll dagegen nach Seebach (Zeitsch. deutsch. Geol. Ges. 1873 XXV. 340) der bei Solnhofen häufige *Phalangites priscus* gehören.

Pygocephalus Cooperi (Huxley Quart, Journ. XIII. 363) in Thoneisensteingeoden des Steinkohlengebirges bei Manchester (von der Unterseite sichtbar) hat vorn auf gegliederten Stielen zwei äussere und zwei innere Fühlhörner. Der Thorax scheint siebengliederig zu sein, wie die Füsse zeigen, welche wie bei der lebenden *Mysis* einen äussern gegliederten Anhang haben (siehe das fünfte Paar links). Die Mittelstücke des Brustbeins nehmen von vorn nach hinten regelmässig ab. Das letzte Glied ist durch den breiten Schwanz bedeckt, der scheinbar dreilappig sich unter den Bauch geschlagen hat. Ein schönes Schwanzende aus den Middle Coal-measures von Cossall in Derbyshire heisst *Necroscylla Wilsoni* Tab. 33 Fig. 9 Woodw. (Quart. Journ. 1879 XXXV tab. 26 fig. 3), das mit lebenden schon grosse typische Aehnlichkeit zu haben scheint.

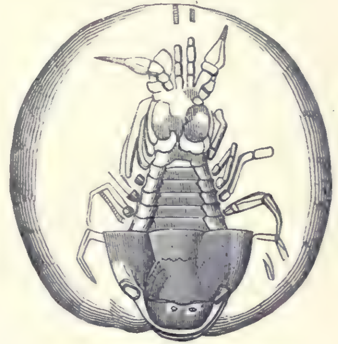


Fig. 132.

Dritte bis fünfte Zunft.

Amphipoda, Laemodipoda, Isopoda.

Flohkrebse, Amphipoda. Man nehme die in unsern Süsswassern so zahlreiche kleine etwa 7 ‴ lange Flussgarneele *Gammarus pulex* als Muster: sie zählt ausser dem Kopfe mit zwei Paar über einander stehenden Antennen dreizehn durch Grösse nicht sehr verschiedene Glieder: sieben gehören davon den sieben Paar Füssen, wovon die zwei vordern bekrallte Greiffüsse bilden; sechs dem Schwanze, das siebente ist wie die letzten Afterfüsse in gabelige Stiele verwandelt, welche beim Springen den Körper schnellen. Körper stark zusammengedrückt. *G. Oeningensis* Tab. 33 Fig. 10 Heer (Urwelt pag. 353) von Oeningen gleicht ihm schon sehr. Ein im Mittelmeer lebendes Geschlecht *Typhis*, das von einigen schon zu den Isopoden gestellt wird, soll bereits im untern Tertiärgebirge Nordamerika's vorkommen, es heisst *T. gracilis* Conrad (Amer. Journ. of sc. tom. 23 pag. 339). Einen *Palaeogammarus Sambiensis* Tab. 33 Fig. 11 bildete Zaddach aus dem Bernstein ab. Ein Blick auf solche winzige Dinge zeigt uns sogleich die Schwierigkeit richtiger Bestimmung.

Kehlfüsser, Laemodipoda. Haben häufig einen sehr verkümmerten Hinterleib, mit dessen erstem Gliede der Kopf verwächst, so dass das erste kurze Fusspaar in der Kehlgegend (λαιμός) sitzt. Die Walfischlaus *Cyamus ceti* krallt sich mit ihren hintern drei Fusspaaren schmarotzend in die Walfischhaut. Mannigfaltiger sind die schlankern Caprelliden (Dr. P. Mayer, Ca-

prelliden des Golfs von Neapel 1882) mit sieben Abdominalgliedern, aber blos fünf Fusspaaren, die sich in 2 + 3 = 5 theilen, weil das dritte und vierte Segment blos Kiemen trägt. Fossil ist die Zunft nicht bekannt, wenn man nicht etwa die Asselspinnen, *Pycnogonida*, von Solnhofen zu ihnen zählen will.

Asseln, Isopoda. Zu den sehr regelmässig geformten sieben Brustgliedern mit ebensoviel Fusspaaren kommt vorn noch ein Kopfschild mit grossen Augen und Antennen, hinten ein aus mehreren Stücken bestehender Schwanz (Abdomen), unter welchem die Kiemensäcke angebracht sind, die öfter hinter hornig blattförmigen Anhängen versteckt liegen. Dr. v. Ammon (Sitzungsb. Münch. Akad. 1882. 507) gibt davon eine ausführliche Uebersicht, die von ihrer grössern Wichtigkeit zeugt. Sie reichen bis in's Oldred.

1. *Oniscidae,* Asseln (Kellerwürmer), Landbewohner. Hinterleib sechsgliederig mit kleinem Endgliede: Die Mauerassel, *Oniscus murarius*, mit acht- und *Porcellio* mit siebengliederigen äussern Antennen gehören hierhin. Ebenso die Rollassel, *Armadillo*, deren Schwanzanhänge nicht hervorragen, und die bei Annäherung eines fremden Gegenstandes sich wie die Trilobiten einrollt. Letztere lebt häufig in unsern Gärten unter Pflanzen. Einen *Arm. molassicus* Tab. 33 Fig. 12 führte Heer aus dem jungtertiären Süsswasserkalke von Oeningen an. Im Bernstein der Ostsee, welcher der ältern Braunkohlenformation angehört, fand Berendt bereits einen *Oniscus convexus* und einen *Porcellio notatus.* Ein kleiner *Trilobites problematicus* Schlotheim (Petref. pag. 41) mit mindestens acht Rumpfringen kommt im mittlern Zechsteindolomit von Glücksbrunn und Pösneck vor. Geinitz (Jahrb. 1863 pag. 385 Tab. 4) nannte ihn *Prosoponiscus,* Schauroth *Palaeocrangon.*

2. *Idotheidae.* Meerbewohner. Das Endglied des fünfgliederigen Abdomen ist sehr lang. Eine *Idothea antiquissima* Germar (Schweigger's Jahrbuch der Chemie 1822 Tom IV Tab. 2 Fig. 1—3), angeblich aus einer Höhlung des Mansfeldischen Kupferschiefers stammend, wird im Berliner Museum aufbewahrt. Das Exemplar ist unverletzt und gleicht vollkommen einem abgestorbenen und getrockneten Insect. Es ist daher gewiss nicht fossil, sondern nur zufällig hineingerathen. Dagegen beschrieb Woodward aus dem Oldred einen *Praearcturus,* der wegen seiner grossen und schlanken Gestalt schon mit dem lebenden *Arcturus Baffinsii* der Baffinsbai verglichen wird.

3. *Sphaeromidae.* Der quere halbmondförmige Kopf wird gross, mit grossen Augen und zwei Paar Antennen; unter den sieben Brustgliedern treten nur kurze Füsse hervor. Die Glieder des Abdomen stehen gedrängt, und lassen sich oft schwer unterscheiden, nur das letzte zeichnet sich durch seine Grösse aus, und hat jederseits noch zwei, wenn auch schmälere Flossenanhänge, so dass die Thiere hinten wie Decapoden mit einem fünfgliederigen Schwanze endigen. Wären die Antennen, Füsse und seitlichen Flossenanhänge des Schwanzes nicht, so würden sie die grösste Verwandtschaft mit Trilobiten im äussern Ansehen zeigen, namentlich rollen sie sich auch wie die Trilobiten mit grosser Leichtigkeit zusamm. Sie erreichen meist nicht 1″ Länge, und leben in unsern Meeren sehr zahlreich. Bei

Sphaeroma Tab. 33 Fig. 13 verwachsen die vier ersten kurzen Schwanzglieder mit dem letzten grossen zu einem einzigen Schilde; man zählt also zwischen Schwanz- und Kopfstück nur die sieben Brustglieder. DESMAREST (Crust. foss. pag. 138) erwähnte bereits einer *Sph. margarum* aus den Klebschiefern über dem Grobkalke des Montmartre, MILNE EDWARDS macht daraus später ein ausgestorbenes Geschlecht *Palaeoniscus Brongniartii* (Epoch. Nat. pag. 77), das man nicht mit dem gleichnamigen Fischgeschlecht verwechseln darf, WOODWARD nannte ihn daher *Eosphaeroma*. *Sph. Gastaldii* SISMONDA (Mem. Accad. Turino X. 67) aus der miocenen Molasse von Turin mit punktirter Schale wird 5/4 " lang und 1 " breit. WOODWARD (Quart. Journ. geol. Soc. 1879 XXXV. 342 tab. 14 fig. 4) gibt davon eine ideale Abbildung. In einem Kalksteine der Wälderformation des Wardourthales von Wiltshire liegt ein *Archaeoniscus Brodiei* ebenfalls massenhaft durch einander. Er gleicht einem kleinen Trilobitchen, zwischen dem halbmondförmigen Kopf- und Schwanzschilde stehen die schmalen Brustglieder. Fühler kennt man nicht, wohl aber Füsse und Augen, letztere liegen häufig getrennt. Demselben scheint die grössere *Palaega scrobiculata* v. AMMON (Sitzungsb. Münch. Akad. 1882 pag. 542 Tab. 1—4) im Cementmergel der oligocenen Braunkohle von Häring in Tyrol schon nahe zu stehen; 127 mm lang und 42 mm breit kann man zwischen dem kleinen Kopf mit Augen und dem grössern Schwanzschilde sehr deutlich 7 + 5 = 12 Glieder zählen. Wahrscheinlich weicht *Sphaeroma antiqua* DESM. (Crust. foss. pag. 138), der merkwürdige Isopode Solnhofens, welcher bei MÜNSTER unter dem Namen *Sculda* (Beitr. III Tab. 1 Fig. 6—8) und *Reckur* (Beitr. V Tab. 9 Fig. 10) wieder auftaucht, gerade nicht so wesentlich ab. Letztere soll sogar mit *Urda* zusammenfallen. Was man aus den MÜNSTER'schen Zeichnungen nicht schliessen würde, das zeigen die Naturexemplare sehr bestimmt, nämlich zwischen dem grossen Kopf- und Schwanzschilde sieben Brustglieder, und namentlich hat auch der Schwanz jederseits zwei schmälere Nebenflossen, so dass über die Grundzahlen dieser Thiere gar kein Zweifel sein kann, und man dürfte daher wohl bei dem alten Namen von DESMAREST, der die Sache richtig trifft, bleiben; obgleich es sich, ich möchte sagen, von selbst versteht, dass das lebende Sphäromageschlecht dem fossilen nicht vollkommen adäquat sein kann. Vergleiche auch das Bild von *Buria rugosa* GIEBEL (Zeitschr. ges. Naturw. 1857. 382).



Fig. 133. Palaeoniscus Brongniartii.

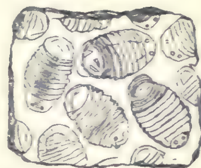


Fig. 134. Archaeoniscus Brodiei.

Es kommen noch in andern Formationen solche kleine unentzifferbare Gestalten vor: so habe ich Tab. 33 Fig. 14 (x zweifach vergrössert) einen vermeintlichen *Isopodites* von Dürnau bei Boll aus dem Lias δ abgebildet. Die Schale ist weiss und krebsartig, das vorderste Glied rundet sich wie ein Köpfchen ab, dahinter folgen dann noch sechs breitere Brustglieder. Hinter diesen werden die vier vorhandenen Schwanzglieder plötzlich schmäler und kürzer, allein das Stück ist hinten verletzt. Ich würde ein solches

kleines Ding gar nicht achten, wenn nicht die Siebenzahl aufmerksam machte. Sicherer aber doch immer noch zweifelhaft ist

Gampsonyx fimbriatus Tab. 33 Fig. 15 Jordan (Bronn's Jahrbuch 1848 pag. 126). Aus den Thoneisensteinen der obern Steinkohlenformation von Lebach, die aber erst beim Rösten der Erze zu St. Imbert etc. als ein weisser zarter Anflug auf dem roth gewordenen Steingrunde sichtbar werden. Am leichtesten erkennt man den fünfblätterigen Schwanz, dessen mittleres Glied am Rande stark gewimpert erscheint. Die Gliederung zeichnet sich zwar von der Oberseite durch Schärfe aus, dennoch ist sie schwer zählbar, doch darf man wohl mit einiger Sicherheit ausser Kopf und Schwanz 13 Glieder annehmen. Sie haben lange Füsse, die ersten mit Klauen versehen, worauf der Name anspielt, siehe die zehnfach vergrösserte Figur von Meyer (Palaeontogr. IV tab. 1). Am Kopfe sechs lange Antennen auf vier Stielen. Von den Seiten gesehen gleichen sie daher den Amphipoden mehr, als irgend einem andern Krebsgeschlecht, dennoch stellte sie Burmeister zu den Stomatopoden. Auf der Bauchseite sieht man zwei Reihen Blätter, die auffallend an Phyllopoden erinnern. Wenn schon die lebenden Zünfte an ihren Grenzen Uebergangsglieder haben, wer will sich da wundern, dass das fossile in diesem Schema nicht genau untergebracht werden kann. Dasselbe gilt gewiss auch von den Trilobiten.


Fig. 135. Gampsonyx.

Die Krebse des Kohlengebirges sind in neuern Zeiten vielfach Gegenstand der Kritik gewesen: Etheridge (Quart. Journ. geol. Soc. 1877. XXXIII. 863) gibt von der Litteratur eine Uebersicht, worunter gerade der längst bekannte *Gampsonyx* eine Hauptrolle spielt; Brocchi (Jahrb. 1881. I. Ref. pag. 108) stellte ihm von Autun einen *Nectotelson* zur Seite, die er beide für Amphipoden hält.

Sechste Zunft.

Molukkenkrebse. Poecilopoda.

Tab. 33 Fig. 24.

Ihre Kruste ist schon mehr lederartig als kalkig, aber die Form so ausgezeichnet, dass sie selbst aus den leichtesten Abdrücken erkannt werden können. Ihr Schild zerfällt in zwei Stücke: das vordere Schild (Kopfschild) von halbmondförmiger Gestalt stülpt sich an seinem vordern halbkreisförmigen Rande nach unten um, was bei den fossilen durch eine markirte Linie angedeutet wird. Drei Längskiele theilen es in vier Felder, an dem vordern Ende der äussern Kiele brechen die zusammengesetzten Augen hervor, zwei kleinere einfache Augen stehen weiter nach vorn ungefähr an der Stelle, wo der umgestülpte Schildrand ein medianes Eck nach hinten macht. Auf der Unterseite des Kopfschildes liegt der Mund von zehn Paar Scheeren-

füssen umgeben, deren erste Glieder (Hüften) mit Stacheln besetzt das Kaugeschäft verrichten. Vorn über dem Munde stehen noch zwei kleine Scheeren, die man für zu Greiforganen umgewandelte Fühler ansieht. Das hintere Schild (Abdomen, Schwanz) gelenkt unter gerader Linie an das vordere, auf der Unterseite liegen die Kiemen von Platten bedeckt, der Aussenrand scharf gezackt, und zwischen je zwei solcher Zacken articulirt ein längerer beweglicher Dorn, von denen sich hinten der Mediandorn durch seine grosse Länge und Stärke auszeichnet, wornach man auch wohl die ganze Gruppe Schwertschwänze, *Xiphosura*, genannt hat. Die merkwürdigen Thiere scheinen eine Mittelstellung zwischen Crustaceen und Spinnen einzunehmen (Ann. Mag. nat. hist. 1872. 406), man sucht bei *Limulus, Eurypterus* und *Trilobites* eine Verwandtschaft mit Scorpionen nachzuweisen, und Lankester (Quart. Journ. Microsc. Sc. 1881 Nro. 83 pag. 504) nannte sie geradezu „Wasserscorpione". Sie leben massenhaft blos in warmen Meeren. Zuerst lernte man den indischen *Limulus moluccanus* kennen, wornach die Thiere ihren Namen erhielten. Er wird 2′ lang. Häufiger findet sich in unsern Sammlungen *L. polyphemus* des Atlantischen Oceans von New York bis zum Mexikanischen Meerbusen und weiter verbreitet. Insonders diesem ausserordentlich nahe steht

Limulus Walchii Tab. 33 Fig. 24 Desm. nach Knorr (Merkw. I Tab. 14 Fig. 2) von Solnhofen. Auf den Leisten standen mehrere Dornen, wie die Zeichnung angibt. Stimmen diese, so wie der Habitus der beiden Schilder, auch nicht genau mit der amerikanischen Species, so stehen doch ausser dem grossen Schwanzstachel bei beiden sechs bewegliche Stacheln an jeder Seite des Randes vom hintern Schilde. Auch hat der Schwanzdorn auf der Unterseite eine Furche, folglich auf dem Rücken wahrscheinlich einen Kiel; wegen der Dünne des fossilen Organs wird man freilich leicht verführt, auch die Oberseite für gefurcht zu halten. Die Orte der Augen lassen sich nur unsicher erkennen. Von den Füssen findet man zwar sichere Spuren, doch sind ihre Umrisse meist undeutlich. Im Mittel werden die Solnhofer Exemplare kaum halb so gross als die lebenden, denn Individuen von 3″ Breite und 7″ Länge gehören schon zu denen mittlerer Grösse. Indess malte Münster (Beitr. III Tab. 1 Fig. 9) unter *L. giganteus* einen Schwertstachel ab, der 3/4″ breit und über 8″ lang ist, obgleich an seinem Ende noch ein gutes Stück zu fehlen scheint. Van der Hoeven (Recherches sur l'histoire naturelle et l'Anatomie des Limulus. Leiden 1838 fol.) hat von Kehlheim, Pappenheim und Solnhofen allein sechs Species abgebildet, die jedoch unter einander sehr nahe zu stehen scheinen. Ein höchst ähnlicher nur etwas schmalerer *L. suevicus* (Jura pag. 807) liegt bei Nusplingen. Woodward (Quart. Journ. geol. Soc. 1879 XXXV. 555 tab. 26 fig. 6) bildete einen *L. syriacus* aus der Kreide vom Hakel im Libanon ab, der nach Grösse und Gestalt dem jurassischen noch ausserordentlich gleicht, aber statt sechs jederseits nur fünf bewegliche Stacheln haben soll. Im Braunkohlensandsteine von Teuchern bei Merseburg liegt ein *L. Decheni* mit 8″ langem und 6 3/4″ breitem Schilde (Jahrb. 1863. 249). Braun fand sogar das Kopfschild

eines *L. liaso-keuperinus* in der Bonebedkohle (unter dem Lias) von Oberfranken.

Limulus trilobitoides Buckl. (Min. and Geol. tab. 46″ fig. 3), *Belinurus* König, schon von Martin und Parkinson (Org. Rem. tab. 17 fig. 18) abgebildet, aus den Eisensteinen der Steinkohlenformation von Dudley und Coalbrook Dale. Das hintere Schild dieses etwas über 1″ langen Thierchens sieht durch seine Querfurchen zu den Seiten einer mittlern Erhöhung einem langgestachelten Trilobitenschwanze sehr ähnlich. Bei Coalbrook Dale sind sie am häufigsten, Prestwich (Geol. Transact. 1840 2te ser. V tab. 41) hat mehrere sehr eigenthümliche Species von dort abgebildet. Merkwürdig, dass diese Trilobitenartigen Ueberreste sich gleich da einstellen, wo die wahren Trilobiten bereits ausgestorben sind (Leonhard's Jahrb. 1863. 868). Dr. Bölsche (Jahrb. 1875. 980) fand sie mit *Prestwichia* zusamm auch in der Steinkohlenformation des Piesberges bei Osnabrück. Die ältern Abbildungen sind meist roh, vorzügliche gibt dagegen Baily (Ann. Sc. natur. Zool. 5te Ser. 1864 I. 23 tab. 2) aus dem Bergkalke von Irland, die auf den ersten Anblick fünfgliederigen Trilobiten gleichen, aber keine Augen haben: *Bel. reginae* Tab. 33 Fig. 16 hat einen langen Stachel, von den neun Zacken sind die vier hintern zu einem Schwanzschilde verwachsen; dem *Bel. rotundus* Fig. 17 fehlt dieser Stachel, sein Schwanz (x vergrössert) sieht daher um so Trilobitenartiger aus. Namentlich erinnern sie auch an Larven vom *Limulus,* bei denen der Stachel noch nicht entwickelt ist. In Coalbrook Dale wurde später noch eine *Prestwichia rotundata* Tab. 33 Fig. 18 Woodward (Quart. Journ. geol. Soc. 1867 XXIII. 28 tab. 1 fig. 2) gefunden, deren sieben gleichmässig mit einander verwachsene Glieder sich nicht in Thorax und Abdomen scheiden lassen, während beim ältern *Neolimulus falcatus* Tab. 33 Fig. 19 Woodward (Geol. Mag. V tab. 1 fig. 1) aus den obersten silurischen Schiefern von Lanarkshire man sechs freie Thoraxsegmente von dem Abdomen unterscheiden kann, dessen drei Glieder zu einem Schilde verwuchsen, worin der Stachel gelenkt.


Fig. 136. Limulus trilobitoides.

Limulus priscus Tab. 33 Fig. 20 Münst. (Beitr. I. 71 Tab. 5 Fig. 1), ein verstümmelter Steinkern ohne Schale aus dem Hauptmuschelkalke von Bayreuth, 7‴ breit, sieht sehr Limulusartig aus. Dagegen bildete Meyer aus dem obern Muschelkalke von Rottweil zwei Species eines neuen Geschlechtes *Halicyne* (Meerhelm) ab (Palaeontogr. I tab. 19 fig. 23—27), deren Kopfschild fast kreisrund vorn in eine Spitze ausgeht. Die kleinere Species *H. agnota,* nur ½″ lang, aus dem obern Muschelkalkdolomit, wurde lange für einen Trilobiten gehalten, später *Limulus* genannt, bis sie endlich als ein neues Geschlecht figurirt. Viel Sicheres kann man freilich an diesen kleinen undeutlichen Dingen nicht erkennen. Die etwas grössere *H. laxa* Fig. 21, ¾″ lang und breit, scheint kaum von *agnota* verschieden zu sein. Das hintere Schild kennt man noch von keinem der beiden.

Siebente Zunft.

Blattfüsser. Phyllopoda.

Haben zwei zusammengesetzte Augen mit glatter Hornhaut, in der Mitte auf dem Kopfe noch ein kleines Stirnauge. Der Mund mit Kiefern versehen; unter den Gliedern des Körpers finden sich platte, häutige, gelappte und an den Rändern stark gewimperte Füsschen, die an der Wurzel blattförmige Kiemenanhänge tragen. Es sind kleine zarte dünnhäutige Thierchen, welche sich in unsern stagnirenden Wassern im Frühjahr schnell erzeugen, und beim Austrocknen derselben ebenso schnell absterben. Sie schwimmen auf der Oberfläche des Wassers, den Rücken mit den Augen zum Boden und die Füsse nach oben gekehrt.

Apus. Seine zahlreichen Glieder sind oben durch ein ovales Hautschild gedeckt, das wie bei *Limulus* von einer Querlinie in eine vordere und hintere Hälfte getheilt wird (Kopf- und Schwanzschild). Das Kopfschild biegt sich am Vorderrande nach unten um, diesen umgestülpten halbmondförmigen Theil nennt man Hypostoma (Untergesicht), erst dahinter stehen die kleinen Antennen und die Oberlippe, ein freies vierseitiges Blatt, welchem sofort die übrigen Mundtheile sich anschliessen. Hinten über dem Ausschnitt des Schwanzschildes ragt der gegliederte Schwanz hinaus, und endigt mit zwei sehr langen vielgliederigen Borsten. *Ap. cancriformis* Tab. 33 Fig. 25 unserer Gewässer erreicht eine Schilddecke von 1½" Länge, und die Schwanzborsten sind noch länger. Auch das erste Fusspaar hat drei lange gegliederte Borsten. Einen *Ap. dubius* bildet Prestwich bereits aus den Eisensteingeoden des Kohlengebirges von Coalbrook Dale ab, wo er mit den dortigen Molukkenkrebsen vorkommt; Schimper einen andern aus dem Buntensandsteine. Im Kohlenkalke Englands wird ein verwandtes Geschlecht *Dithyrocaris* von Portlock und M'Coy (Synops. Carb. Lim. XXIII. 2) besonders deutlich gezeichnet: unter einem runden mehrfach längsgerippten Schilde tritt hinten ein dreizackiger Schwanz hervor. Man muss auf der Hut sein, die oftmals undeutlichen Gebilde nicht mit Schalen zu verwechseln: so sähe *Discinocaris Browniana* Tab. 33 Fig. 27 Woodw. (Quart. Journ. 1866 XXII. 503 tab. 25 fig. 7) aus den Llandeilo Flags von Dumfriesshire einer *Discina* gleich, wenn sie vorn nicht den keilförmigen Ausschnitt hätte; noch winziger ist Salter's *Peltocaris aptychoides* Fig. 26 von dort, doch zeigt diese hinter dem vordern Ausschnitt noch eine mediane Scheidelinie. Das Interesse daran wird dadurch sehr herabgestimmt.

Branchipus Tab. 33 Fig. 22 hat das deckende Schild nicht, sondern hinter dem mit grossen gestielten Augen und langen Fühlern versehenen Kopfe folgen elf freie häutige Brustringe, über denen die Ränder der Blattfüsse hinaus ragen. Die Glieder des Schwanzes sind schmäler und haben keine Füsse. Trotz der Zartheit meinte Woodward (Quart. Journ. geol. Soc. 1879 XXXV. 342 tab. 14 fig. 6—9) in den eocenen Süsswasserkalken von Bem-

bridge auf der Insel Wight einen *Branchipodites vectensis* Tab. 33 Fig. 23 nachweisen zu können. Würde man den Schwanz und Kopf solcher Thierchen mit einem Schilde decken, und die elf freien Brustglieder etwas erbreitern, so hätte man nach Burmeister einen:

Trilobiten.

Diese gehören zu den ersten Geschlechtern der Erde, denn gleich die untersten Schichten des Uebergangsgebirges bergen die grösste Anzahl, doch haben sie, in stets andern Formen, bis in die obersten Glieder jener ältesten Wasserbildung noch grosse Bedeutung. In den Bergkalk gehen nur wenige hinauf, und ehe noch der üppige Pflanzenwuchs des Kohlengebirges seinen ganzen Reichthum entfaltete, scheinen diese Urkrebse bereits ausgestorben zu sein, obwohl die Limuliten pag. 425 mit ihnen noch manche Verwandtschaft zeigen. Der Schwede Dalman hat sie daher auch nicht ganz unpassend Paläaden (alte Geschöpfe) genannt. Nicht blos ganze Schichten bestehen aus ihren kalkigen Krusten, sondern die Mannigfaltigkeit ihrer Organe wechselt auch so, dass schon der gelehrte Bronn in seinem „Enumerator palaeontologicus“ allein 422 Namen aufführte, und davon gehört der bei weitem grössere Theil der untern Hälfte des Uebergangsgebirges an. Jetzt haben sie sich mehr als vervierfacht, denn J. Barrande (Trilobites. Extrait du Supplém. au vol. I 1871 pag. 16) nimmt heute 75 Geschlechter mit 1700 Arten an. Man kann daraus ermessen, wie viele Männer sich dem Studium dieser merkwürdigen Geschöpfe zuwandten. Und doch wussten die Alten nichts davon. Erst der Engländer Lhwyd (Luidius) wurde im Jahr 1698 auf den *Trilobites Buchii* aufmerksam (Philosoph. Transact. tom. 20), und sogleich fiel die Dreitheiligkeit (*Trinucleus*) daran auf. Bromell hiess sie *Scarabaea*, woraus der sonderbare Name Käfermuscheln entstand (Berlinische Samml. 1771 III. 117). Hermann 1711 nannte sie *Pectunculites trilobi*, und darin lag der Keim ihrer spätern Benennung *Trilobites*, die etwa mit Walch 1771, der ihnen (Naturg. Verst. III pag. 170) ein grosses Capitel widmete, allgemein wurde, und den Linné'schen Namen *Entomolithus* verdrängte. Pastor Wilckens (Nachr. selt. Verst. 1769 pag. 36) stellte sie schon sehr scharfsinnig zu den Kieferfüssen *Branchiopus*. Alex. Brongniart schrieb 1822 seine berühmt gewordene Abhandlung „Histoire naturelle des Crustacés fossiles savoir: les trilobites etc.“, worin er die ganze Gruppe in fünf Geschlechter theilte: *Calymene*, *Asaphus*, *Ogygia*, *Paradoxides*, *Battus*, ihre Lagerung und ihre Wichtigkeit nachwies. Hatte Wahlenberg (Acta Upsalensia 1821) noch allen schwedischen Formen den gemeinschaftlichen Namen *Entomostracites* gelassen, so trat nun Dalman (Om Palaeaderna eller de sa kallade Trilobiterna 1826, in's Deutsche übersetzt von Engelhart) in die Fusstapfen Brongniart's, und seitdem folgte eine unendliche Zersplitterung der Geschlechter. Schlotheim, der in seinen „Nachträgen zur Petrefaktenkunde“ auf manches Neue aufmerksam machte, ahmte das nicht nach. Auch ich suchte (Wiegmann's Archiv 1837 I pag. 337) aus der bestimmten Gliederzahl des Körpers zu beweisen, an

welchen Mängeln die gemachten Eintheilungen leiden müssten, da man noch nicht einmal über eine so einfache Sache, wie das Zählen der Glieder, glücklich hinweggekommen war. Mit der Feststellung dieser Zahl sprangen dann natürlich Gruppen in die Augen, auf die man vorher nicht achten konnte. H. Burmeister (Die Organisation der Trilobiten. Berlin 1843) hat dies in seiner ganzen Wichtigkeit erkannt. Nach ihm förderten uns besonders die Untersuchungen von Beyrich (Ueber einige Böhm. Trilobiten I 1845; II 1846). Hawle und Corda (Prodrom einer Monographie der Böhmischen Trilobiten, Prag 1847) führten eine übermässige Zersplitterung ein, welche durch die umfassendsten Untersuchungen von Barrande (Système Silurien vol. I 1852 und Supplément au vol. I 1872) wieder auf das richtige Maass zurückgeführt wurde. Eine ausführliche Darlegung vom zoologischen Standpunkte gibt Gerstäcker (Bronn, Klass. Ordn. Thierreichs 1879 V. 1143).

Der Quere wie der Länge nach zerfallen die Körper in drei Theile: Die Längstheilung ist nur durch zwei Furchen angedeutet, welche die breitern Seitenstücke (Pleurae) vom schmälern Mittelstücke (Rhachis) trennen; die Quertheilung scheidet dagegen Schwanz (Pygidium) und Kopf (Cephalothorax) von den Rumpfgliedern vollkommen.

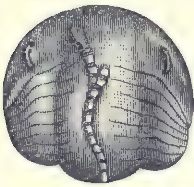
Der Schwanz besteht aus einem einzigen Schildstück, und da er auf seiner Oberfläche meist Rhachis, Rippen und Furchen erkennen lässt, so kann man ihn als aus verwachsenen Gliedern entstanden ansehen. Das Schild der Oberseite biegt sich auf dem Rande nach unten um, und schneidet hier mit scharfer Linie ab. Dadurch entstehen auf dem Randumschlage zwei über einander liegende Lamellen (Duplicatur), zwischen welchen weiche Theile sassen; nur unter der Rhachis schloss sich das Schild scheinbar nicht. Die Unterseite der untern Lamelle zeigt gewöhnlich rissartige Linien, die dem Rande ungefähr parallel laufen.

Die Rumpfglieder, deren Zahl bei ausgewachsenen Geschlechtern meist sehr bestimmt ist, sind wie die Glieder eines Krebsschwanzes vollkommen von einander getrennt. Die Pleuren dieser Glieder zeigen ebenfalls eine untere Lamelle, so dass sie innen hohl sind, doch reicht diese Höhlung nicht bis zur Spindel (Rhachis) hinauf, unter ihr findet sich jedenfalls ein offener, einst nur von hinfälligen Häuten geschlossener Raum. Dadurch ward der Spindelring sehr beweglich. Eine Querfurche theilt ihn in eine vordere bedeckte und eine hintere deckende Hälfte. Beim Zusammenkugeln tritt ein Theil des bedeckten Ringes (Gelenkring) hervor, an gestreckten Exemplaren bemerkt man dagegen nur etwas davon, wenn der Deckring am Hinterrande verletzt ist. Auch an den Pleuren zeigt die Unterseite der Duplicaturen eigenthümliche Streifen, die namentlich auf den Abdrücken deutlich hervortreten; merkwürdig ist daran eine feine halbmondförmige Spalte Tab. 33 Fig. 28, welche Pander (Volborth, Mémoir. Acad. St. Pétersb. 1863 VI tab. 1 fig. 1) am Vorderrande der untern Lamelle von *Asaphus expansus* entdeckte. Durch vorsichtiges Abheben der Pleurenenden kann man sich davon leicht überzeugen: es tritt daselbst am Vorderende ein schiefer Wulst hervor, hinter welchem eine zarte Spalte verborgen liegt, die mit Bergmasse ausgefüllt ist, was

freilich die Beobachtung erschwert. Dort haben sich wahrscheinlich häutige Flossenanhänge befestigt.

Der Kopf wird ebenfalls von einer kräftigen Schildlamelle gedeckt, zerfällt aber durch zwei Gesichtslinien in drei völlig getrennte Theile: das Mittelschild mit der erhöhten Glatze (Glabella) und die äussern Flügelschilder, Wangen (genae) genannt. Die Ränder besonders der Wangen stülpen sich wie bei *Limulus* und *Apus* nach unten um, und zeigen ebenfalls auf der Unterseite der untern Lamelle jene eigenthümlichen schuppigen Linien. Alle Fortsätze und sonstigen Randverzierungen bilden daher wie beim Schwanze Duplicaturen mit geringem Lumen. Wenn die Gesichtslinien am Vorderrande in der Medianlinie zusammenstossen Tab. 33 Fig. 29, so findet sich dahinter nur noch ein einziges freies Stück, der Oberlippe bei Phyllopoden entsprechend, das von den Schriftstellern Untergesicht (Hypostoma) genannt wird. Stossen sie dagegen an der Stirn nicht zusammen Tab. 33 Fig. 30, so meint man daselbst ein besonderes Schnauzenschild s wahrzunehmen. Am *Illaenus crassicauda* Tab. 33 Fig. 31 ist das ganz besonders deutlich; erst dahinter treten die Arme der Wangenschilder w näher an einander, und Dr. Volborth fand auch bei diesen noch ein besonderes Hypostoma. Die Verfolgung der Nähte macht hier Schwierigkeit. Barrande will sogar über dem Hypostoma noch ein Epistoma Tab. 33 Fig. 32 (Jahrb. 1847. 391 Tab. 8 Fig. 15 EE) wahrgenommen haben: das Hypostoma h und Epistoma e müssen frei beweglich gewesen sein, und zwischen beiden scheint die Speise ihren Weg genommen zu haben. Andere Mundtheile wurden noch nicht sicher wahrgenommen. Die Augen brechen stets zu den Seiten der Glabella hervor mitten in der Gesichtslinie, welche ihren obern Rand begrenzt, die Hornhaut steht daher in ununterbrochenem Zusammenhange mit den Wangenschildern, ist zuweilen sogar besonders facettirt, wie bei Insecten, welche Facetten getrennten Aeuglein entsprechen müssten.

Dr. Volborth (Mém. Acad. St. Pét. 1863. VI tab. 1 fig. 12) malte uns ein langes gegliedertes Herz ab, was er am zehngliederigen *Tr. crassicauda* heraus präparirte; es liegt gleich unter der Rhachis, und scheint sich nach oben zu gabeln. Gegliederte Herzröhren kommen nur Phyllopoden zu. Am Steinkerne vom sechsgliederigen *Trinucleus* soll eine Furche in der Rhachis den Darmkanal andeuten, an dem elfgliederigen *Ceraurus pleurexanthemus* (Ann. sc. nat. Zool. 6 sér. 1881 XII tab. 10 fig. 2) meint man am Längsschnitt „le trajet du tube digestif“ dargelegt su haben.


Fig. 137. Gegliedertes Herz.

Die Schildkruste der Trilobiten ist ziemlich dick, auf der Oberfläche glatt mit vertieften Punkten oder auch tuberculös nach Art der Krebsschalen. Diese Kruste hat sich im Kalke und Schlamme vortrefflich erhalten, indess beim Schlage springt sie leicht ab, man bekommt dann Kerne, die man nicht mit der Schale des Thiers selbst verwechseln darf. Nur in den Grauwacken und Quarzgesteinen pflegen die Schalentheile gänzlich zerstört zu sein, was die Beobachtung alsdann ausserordentlich erschwert. Da

die Kruste in der Medianlinie des Körpers auf der Unterseite nicht geschlossen ist, so müssen hier die weichern Theile sich befunden haben, namentlich die Füsse und Athmungswerkzeuge. Ihre Abdrücke werden gewiss nicht spurlos verschwunden sein, indess sichere Anzeichen davon konnte man lange nicht finden. Burmeister behauptete jedoch, dass ihrer Gesammtorganisation nach die Füsse und Fresswerkzeuge denen der Phyllopoden sehr verwandt gewesen sein müssten, etwa wie es das hypothetische Bild eines Rumpfgliedes Tab. 33 Fig. 35 darstellt, wo unter der Schildplatte a ein Kiemenblatt b angegeben ist, welchem in der Tiefe die äussern c und innern d Ruderblätter folgen: so ausgestattet hätten sie die Oberfläche des Wassers gesucht, und den Rücken nach unten gekehrt mit den Wellen gespielt. Dass unter der Kruste zarte Organe verborgen lagen, dafür scheint schon das Einrollen zu sprechen, denn häufig findet man sie in einer Lage, wo die Unterseite des Schwanzes hart gegen die des Kopfes gepresst ist. Zwar hat man noch nicht alle Species in einer solchen Stellung beobachtet, indess daran mag auch zum Theil die Art der Erhaltung mit Schuld sein; genügende Gründe, die Zusammenrollbarkeit einzelnen abzusprechen, liegen durchaus nicht vor. Endlich hat Wallcott an der dreizehngliederigen *Calymene senaria* (Jahrb. 1880 I. 3 Ref. 428 Tab. 8) und an dem elfgliederigen *Ceraurus pleurexanthemus* durch Schleifen und Schnitte so viel zarte Organe aufgedeckt, dass unser Einblick in die sonst so verschlossene Unterseite wesentlich an Aufklärung gewonnen hat. Milne Edwards (Ann. sc. nat. Zool. 6 sér. 1881 XII tab. 10—12) stellte das vorzüglich zusamm. Die Sachen liegen freilich meist sehr verwischt da, und ohne einen schärfern zoologischen Blick wird man sich nicht leicht darin zurecht finden, doch soll als Resultat ein Leibesring nebenstehende Organe haben: unter der Rückenschale a schliesst eine ventrale Membran v die Leibeshöhle, worin der Intestinalkanal i seine Lage hat; an den Basilartheil b der Bewegungsorgane heftet sich der gegliederte Fuss f, welchen nach aussen ein gewimperter Anhang e begleitet, der den „Epipoditen" lebender Krebse homolog sein soll; am zartesten ist das spiralförmig gewundene Kiemenpaar k, welches man insonders beim *Ceraurus* wiederholt angeschnitten hat. Gegliederte Füsse Tab. 33 Fig. 34 hatte schon lange vorher Billings (Quart. Journ. geol. Soc. 1870 XXVI. 479 tab. 31) am *Asaphus platycephalus* aus dem schwarzen Trentonkalke von Ottawa in Canada nachgewiesen, und damit die Darstellung von Eichwald (Lethaea rossica 1860 I. 1364 tab. 52 fig. 20–23) bestätigt. Woodward (Quart. Journ. XXVI. 487) meinte sogar neben dem Hypostoma h Fig. 33 noch die maxilla m mit einem gegliederten palpus p nachgewiesen zu haben.

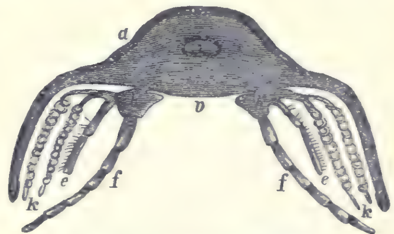


Fig. 138. Idealer Leibesring.

Die Gruppirung der Species zu Familien unterliegt bei der Mannigfaltigkeit der Organe, deren man fast jedes zum Eintheilungsgrunde nehmen könnte, allerdings manchen Schwierigkeiten. Ich finde die Zusammen-

stellung nach der Zahl und Beschaffenheit der Glieder immerhin noch am zweckmässigsten, wenngleich Barrande nachweist, dass junge Thiere weniger haben können als alte, und dass entschiedene Schwankungen vorkommen. Immerhin sind es Ausnahmen, ja wo sich diese wirklich finden, treten die Eigenschaften dann gerade durch solche Behandlung um so klarer an's Licht. Jedenfalls ist mit einer richtigen Zählung der Glieder schon viel gewonnen. Das ist aber nicht so leicht, man muss daher die Angaben verschiedener Schriftsteller darüber mit grosser Vorsicht aufnehmen. Auf zweiter Linie steht die Form des Kopfes, die sonderlich in Hinsicht auf die Glabella von Wichtigkeit erscheint. Selbst die Beschaffenheit des Schwanzschildes kann öfter, und schliesslich muss jegliches Kennzeichen zur natürlichen Gruppirung dienen.

1) *Ungulae* (Harpiden).

Nach Goldfuss mit 28 einfach gefurchten Rumpfgliedern, und einem sehr kleinen Schwanzschilde. *Trilobites ungula* Sternberg (Verh. vaterl. Mus. Prag 1833 Tab. 2 Fig. 1) und *Harpes macrocephalus* Goldf. (N. Acta Leop. 1839 XIX. 1 pag. 359 tab. 23 fig. 2) liefern den Typus. Der hufförmige Kopfschild Tab. 34 Fig. 1 gab zu dem passenden Namen Anlass. Es bildet einen parabolischen Kranz, der bis zu der Glabella und den Augenhöckern hinauf mit grössern und kleinern Gruben bedeckt ist. In diesen ringförmigen Gruben befindet sich ein Loch, was durch die Schale durchgeht, daher geben die Abdrücke eine Fläche mit warzigen Erhöhungen, während die Schale selbst siebförmig aussieht (b vergrössert). Die Glabella erhebt sich eiförmig, ist zwar auch mit Löchern versehen, allein diese sind kleiner, sie erscheint daher im Gegensatz zu dem andern Theile glatt. Hinten trennt sich ein Lappen ab, und ausserhalb des Lappens findet sich noch eine auffallend glatte Stelle, die glatteste auf dem ganzen Schilde. Die kleinen Tuberkeln, zuweilen durch ein schmales Joch mit der Glabella verbunden, müssen die Augen (a vergrössert) sein, obgleich man keinen ganz directen Beweis hat, da von Gesichtslinien sich nichts vorfindet. Indess ist doch die Oberfläche an einer halbmondförmigen Stelle auffallend glatt. Auf dem Hinterrande der Glabella erhebt sich ein kurzer medianer Stachel. Da der äussere Rand des Kopfschildes horizontal hinaus steht, das Mittelstück sich aber stark wölbt, so findet man öfter hufeisenförmige Eindrücke mit Wärzchen, welche nichts weiter als der Abdruck der Unterseite des Limbus sind.

Trilobites ungula Tab. 34 Fig. 1, der sich in der That, wie schon Burmeister erkennt, von *Harpes macrocephalus* nicht wesentlich unterscheidet, bildet eine sehr verbreitete Species, besonders in den obern Lagen des Uebergangsgebirges. Richter (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XV. 567) gibt von *H. radians* im Thüringer Wald nur 22 Glieder an. Man findet sie nicht blos zahlreich in den weissen Kalken von Conjeprus bei Prag und in der Eifel, sondern auch in den rothen Goniatitenkalken von Dillenburg, wo sie Dannenberg entdeckte, und Münster zeichnete sie aus den Clymenien-

kalken von Elbersreuth im Fichtelgebirge. Anderer Fundorte nicht zu erwähnen. *Harpides* Beyrich (Böhm. Tril. II. 34) lag in einem Geschiebe von Vaginatenkalk, Angelin fand ihn dann in der Primordialfauna des Alaunschiefers von Andrarum. Glabella, Augen und vorderer Limbus ähnlich, nur sind die hintern Ecken von letztern mehr abgestumpft. Kann man auch die längsgefurchten Glieder aller dieser Erfunde selbst bei guten Exemplaren nur schwierig zählen, so übertreffen sie bezüglich der Menge doch alle andern. Darauf folgt dann

Arethusina Konincki Barr. (Syst. Silur. Boh. tab. 18) aus den ältesten Kalken von Lodenitz zwischen Prag und Beraun. Sie liegen jung und alt zu Hunderten auf den bituminösen Platten, verhältnissmässig gut erhalten, und doch schwer zählbar. Unser grösstes Exemplar hat 18 Glieder, Barrande gibt bis 22 an. Bei der Brut lässt sich die Sache unmöglich entscheiden, weil das Kopfschild gewöhnlich einen Theil bedeckt, und die Schwanzgrenze unsicher wird. Die regelmässig längsgefurchten Glieder, sammt den tuberculösen mittelst Jochen an die Glabella gebundenen Augen, lehnen sie noch an die Harpiden an. Eine sehr ähnliche *Areth. Sandbergeri* Barrande (Jahrb. 1867. 703) kommt sogar noch in dem devonischen Cypridinenschiefer von Hagen in Westphalen vor.



Fig. 139. Arethusina Konincki

Ionotus reflexus Tab. 34 Fig. 2 Mey. (Palaeontogr. I. 182 tab. 26 fig. 1) aus der Grauwacke der Eifel, wo der zierliche Steinkern in einem *Cyathophyllum* sitzt. Er scheint wenigstens zur Gruppe der *Ungulae* zu gehören. Man kennt nur ein einziges verstümmeltes Exemplar (*ἰός* Pfeil).

2) Zwanziggliederige.

Paradoxi Tab. 34 Fig. 3, *Entomolithus Monoculi* Linné (Mus. Tessinianum 1753 tab. 3 fig. 1), *Paradoxides* Brongn. bildet die Hauptformen. Sie gehören der untersten Primordialfauna des Uebergangsgebirges an. Die Kleinheit des Schwanzschildes, kaum breiter als die Rhachis, fällt auf, kommt aber fast durchgängig bei den ältesten Formen vor. In der Schwanzrhachis zählt man etwa drei Glieder. Die Rumpfglieder haben am Ende einen eigenthümlichen flossenartigen Ansatz, der sich stark nach hinten biegt und spitz endigt. Man sieht an diesen Flossenenden häufig runzelige Streifen, die

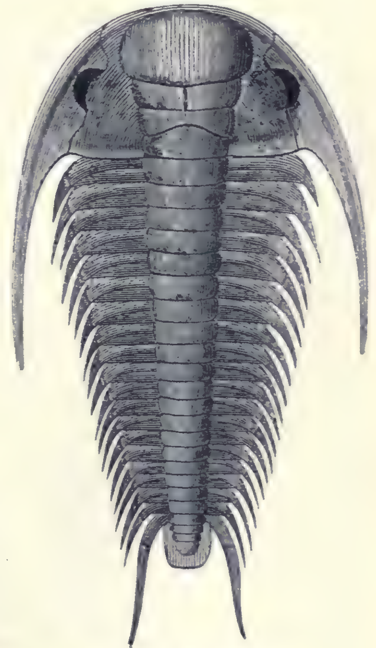


Fig. 140. Tril. Bohemicus.

an die Streifung auf der Unterseite der Schilddecke erinnern. Da diese Streifung auf den stärkern mit einer Längsfurche versehenen Pleuren sich nicht fortsetzt, so geht daraus hervor, dass das Ende anderer Beschaffenheit war, als der übrige Schildtheil. Vergleicht man damit die Flossenanhänge bei den Neungliederigen aus den Thonschiefern von Wissenbach, so wird der Thatsache viel von ihrer Auffallenheit benommen. Die letzten Pleuren wenden sich stark nach hinten, und gerade die 20ste zeichnet sich durch grosse Stärke aus. Das Kopfschild endigt in den hintern Ecken mit zwei langen Hörnern. Die am Vorderende breite glockenförmige Glabella hat hinten drei quer durchgehende, aber nicht tief eindringende Furchen, die Augenstellen lassen sich durch ein langes Augenlid leicht erkennen, die Gesichtslinien gehen von hinten nach vorn. Sehr bemerkenswerth sind die ausserordentlich grossen Oberlippen Fig. 4 mit zwei kräftigen horizontalen Hörnern, daher machte Wahlenberg (Acta Ups. VIII tab. 1 fig. 6) einen besondern *Entomostracites bucephalus* daraus, welchen Irrthum Sars schon berichtigte. Man kann diesen Theil ziemlich leicht finden, da sich die Glabella darüber abblättert. Die langen Hörner zur Seite sind etwas ganz Eigenthümliches, und zeigen wie wichtig die Kenntniss der Oberlippe werden kann. Der Hinterrand ein wenig aufgeworfen, ausserdem noch zwei Grübchen, und die ganze convexe Oberfläche mit runzeligen Wellenlinien bedeckt, die Burmeister (l. c. Tab. 1 Fig. 7) zum Theil zeichnet, doch ist der Umriss falsch; Boeck hat ihn schon besser gegeben. Unserer Figur fehlt neben den hintern Seitenecken jederseits ein kurzer Stachel (Barrande, Syst. Sil. tab. 12 fig. 13).

Tr. Bohemicus Barrande 367 Tab. 10, *Tessini* Boeck (Laeren om Tril. fig. 10, Magaz for Naturvid. 1828 VIII. 26) aus der ältesten Grauwacke von Ginetz mit 20 Rumpfgliedern der bekannteste, er kommt daselbst in grosser Zahl vor, die Flossenspitze des zweiten Gliedes ist meist viel länger als die andern, was Boeck schon gut hervorhebt. Die Zahl 20 ausserordentlich bestimmt, Zenker bildet ein Individuum von $^3/_4$ " Länge bereits mit 20 Gliedern ab. Die langen schmalen Hörner des Kopfschildes reichen oft bis zum 14ten Rhachisgliede hinab. Es gibt übrigens im böhmischen Becken mehrere ausgezeichnete Species: bei Skrey *Parad. spinosus* Tab. 34 Fig. 5 Barr. (Syst. Sil. tab. 12 fig. 1) soll 300 mm lang werden; *Parad. Harlani* Green mit breiterm Schwanzschild und 18 Rumpfgliedern. Die Reste sind hier mit gelbem Ocker überzogen, was das Herausarbeiten erleichtert. Das kleine Bild Fig. 3 von Ginetz mit runderm Kopf und etwas andern Furchen zählt zwar auch nur 18 Glieder, doch sieht man, wie unter dem Hinterrande des Kopfschildes sich Glieder verstecken; nach den zwei Furchen vorn an der dicken Glabella müsste man ihn für *Parad. Lyelli* Barr. 8. 1 halten. Noch kleiner blieb Tab. 34 Fig. 6, hier gleicht die Glabella dem gewöhnlichen *Bohemicus*, aber man bringt nur 17 Glieder heraus, woran der lange Stachel des zweiten Gliedes sehr in die Augen fällt, über den dann der hintere Wangenstachel noch weiter hinabgeht. Es sind das Jugendzustände, die man nicht sofort zu Species stempeln darf. Barrande 12. 7 hat noch kleinere zum *spinosus*

gestellt. Wie winzig dieselben in der Primordialfauna von Skrey werden, mag die Copie des *Parad. inflatus* Tab. 34 Fig. 7 zeigen, die ebenfalls zwei lange Stacheln jederseits von sich streckt.

Entomolithus paradoxus Linné, *paradoxissimus* Wahlenberg (Acta Ups. VIII tab. 1 fig. 1), *Paradoxides Tessini* Brongn., *Olenus* Dalm., aus den tiefsten Schichten des Alaunschiefers von Westgothland ist nur sehr unvollkommen gekannt, doch scheint das Original in Kopenhagen ebenfalls 20 Glieder zu haben. Da diese tiefsten Lager zur Alaunbereitung schlecht sind, wird nicht darin gearbeitet. Mit Recht gilt er als der älteste Repräsentant der Primordialfauna unmittelbar über den Fucoidensandsteinen. Endlich hat sich der ausgezeichnete Typus auch in den Lingula-flags von Südwales als *Parad. Davidis* Salter (Quart. Journ. 1864 XX. 234) eingestellt. Bei Andrarum im südlichen Norwegen erscheint zuerst *Parad. Kjerulfi* in der Grauwacke unter dem Alaunschiefer mit *Ellipsocephalus;* erst höher im Alaunschiefer folgt zusammen mit dem vierzehngliederigen *Conocoryphe exulans* der *Parad. Tessini;* noch eine Stufe herauf liegt *Parad. Davidis* und darüber im Andrarumkalke *Parad. Forchhammeri.*

Es werden nun freilich auch andere Zahlen bei dieser Gruppe angegeben, so bildet schon Wahlenberg einen *Ent. spinulosus* (l. c. Tab. 1 Fig. 3) aus dem schwedischen Alaunschiefer mit 17 Gliedern ab; *Parad. rugulosus* Barr. 9. 31 bei Skrey soll sogar nur 16 Glieder erlangen, bei durchaus gleichem typischem Bau. Wo sie sich finden, ist man in der ältesten Zone: so in den harten Thonschiefern von Braintree in Massachusetts (Jahrb. 1860. 429), wie in den Harlechgrits von Nordwales (Quart. Journ. 1851. 165).

3) Achtzehngliederige.

Calymene polytoma Tab. 34 Fig. 8. 9 Dalman (Palaead. tab. 1 fig. 1) aus den Vaginatenkalken von Schweden und Russland; *Asaphus Fischeri* Eichw., *Amphion frontilobus* Pander (Buch, Karsten's Archiv 1840 XV pag. 45). In der Rhachis zählt man ausser dem kleinen dreieckigen Schwanzschilde 23 Glieder mit grosser Sicherheit; von den Pleuren zeichnen sich die letzten fünf durch Dicke aus; wenn sie zum Schwanzschilde verwachsen wären, dann blieben für den Rumpf 18 ungefurchte Glieder über. Auch der Hinterrand des Kopfschildes ist dick aufgeworfen, man kann sich daher leicht verzählen. Die Glabella, sehr eigenthümlich geformt, hat ausser der hintern Randfurche seitlich zwei Einschnitte, dagegen vorn an der Stirn zwei sehr schiefe, und einen kurzen Medianeindruck. Durch diesen Bau ist die Form einzig in ihrer Art. Dazu kommt noch vor der Glabella ein mit sieben Perlen geknoteter Rand, der übrigens bei der Kugelung Tab. 34 Fig. 8 nicht hervortritt. Die kleinen Augen scheinen denen der dreizehngliederigen Blumenbachier zu gleichen. Der Verlauf der Gesichtslinien wird mit den tiefen Wangenfurchen leicht verwechselt, allein sie beginnen am Aussenrande des Kopfschildes, und münden in den Vordergrund jener Wangen-

furchen. Bildet einen Horizont in den obern Lagen der Vaginatenkalke am Bache Pulkowka bei Petersburg.

4) Siebzehngliederige.

Sao hirsuta Tab. 34 Fig. 10. 11 Barr. (Bronn's Jahrb. 1849 pag. 385, Syst. Sil. tab. 7) aus den untersten Uebergangsschiefern von Skrey, welche der Primordialfauna von Ginetz entsprechen. Meist kleine mit gelbem Ocher überzogene Dingerchen, deren Glieder sich schwierig zählen lassen, aber nach J. Barrande 17 erreichen und nie überschreiten. Man kann sie vom Ei Fig. 11 a (x vergrössert) an, woran der Thorax noch nicht hervortritt, durch alle Zwischenglieder verfolgen: anfangs sind es runde Fleckchen von kaum $^1/_3$ ''' Durchmesser, woran sich eine mittlere Rhachis auszeichnet, von Quertheilung ist nichts Bestimmtes zu merken. Nach und nach treten Glieder hervor, freilich kaum deutlich genug, um sie sicher zu zählen, und schon bei $^1/_4$ '' Länge scheint die vollständige Anzahl da zu sein. Das kleine Schwanzschildchen (y vergrössert) hat nur zwei Glieder in der Rhachis.

Cyphaspis Halli Barr. (Syst. Sil. tab. 18 fig. 35) aus den untersten Kalken bei Beraun soll ebenfalls 17 Glieder haben, und erinnert im Habitus sehr an die nachbarliche *Arethusina*.

5) Sechzehngliederige.

Arionellus ceticephalus Tab. 34 Fig. 12 Barr. (Syst. Sil. tab. 10) von Skrey kann gar leicht mit *Sao* verwechselt werden, hat aber nur 16 gefurchte Glieder, der kleine selten gut erhaltene Schwanz dagegen drei, so dass im Ganzen auch 19 Glieder vorkommen. Das macht natürlich das Zählen ausserordentlich unsicher. Der ganze Habitus erinnert schon stark an den zwölfgliederigen *Ellipsocephalus*, womit die Species auch lange verwechselt wurde, doch ist die Glabella entschieden kürzer. Es fällt auf, dass man alle diese Dinge fast bis zum Ei verfolgen kann; die kleinsten zeigen stets weniger Glieder, so Fig. 13 am vergrösserten Rumpfe nur sieben (x vergrössert). Green's *Triarthrus Beckii* Tab. 34 Fig. 14. 15 aus dem Utica Slate von Newyork zählt nach Walcott (Transact. Albany Inst. 1879 X. 23 tab. 2 fig. 1—15) ausgewachsen ebenfalls 16 Glieder, die in der Mitte der Rhachis durch eine Reihe zierlicher Stacheln bezeichnet sind, was das Zählen erleichtert, wenn man dabei nicht übersieht, dass dem hintern Rande des Kopfes und dem vordern des Pygidiums ebenfalls einer zukommt. Die kleinsten Fig. 15 (x vergrössert), kaum über 1 mm lang, zeigen zwischen Kopf und Schwanz, die beide schon gut entwickelt sind, nur ein mit einem Stachel bezeichnetes Glied.

6) Fünfzehngliederige.

Cyphaspis Burmeisteri Tab. 34 Fig. 16 Barr. (Syst. Sil. tab. 18) aus den untern Kalken von Lodenitz und Beraun erreicht diese Zahl, obgleich die meisten Exemplare nur 13 Glieder haben. Vielleicht hat doch die Erhaltung Schuld, denn was in den alten Kalken an vielgliederigen Stücken liegt zeigt Arethusinen-Habitus, namentlich auch die Dornen in den hintern Winkeln der Wangen sammt den kleinen Augen. Sehr beachtenswerth ist in der Spindel des sechsten Gliedes eine halbmondförmige Ausbuchtung (y vergrössert), worin ein langer nach hinten gerichteter Stachel gelenkte. Nach Salter soll auch bei Männchen gewisser Isopoden dasselbe beobachtet werden, wodurch sie sich von Weibchen unterscheiden.

Conocephalus coronatus Barr. (Syst. Sil. 13. 23) von Skrey wird ebenfalls mit 15 Gliedern gezeichnet. Sein Habitus weicht aber von vierzehngliederigen ächten ziemlich ab.

7) Vierzehngliederige.

Trilobites Sulzeri Tab. 34 Fig. 17—19 Schloth. (Nachtr. II Tab. 22 Fig. 1), Zenker's *Conocephalus*, Corda's *Conocoryphe* (κορυφή Kopf) aus der Grauwacke von Ginetz bei Prag ist Typus. Nur Steinkerne bekannt, die von Paradoxiden begleitet zu den ältesten Trilobiten gehören. Das Schwanzschild sehr klein, die 14 Glieder haben sehr tiefe Längsfurchen, die Pleuren scheinen von der Rhachis getrennt, diese Trennungsspalte in den Längsfurchen deutet auf den Steinkernen nur einen Fortsatz an, der in's Innere des Gesteins dringt. Die Glabella fast nach Art der Blumenbachier gelappt, denen sie daher vielleicht näher stehen, als irgend einem andern. Die kleinen Augenstellen klaffen. Barrande hat sie bis zur kleinsten Brut verfolgt. *Conocephalus Sulzeri* Fig. 17 Barr. (Syst. Sil. tab. 14). Schwanzrhachis zählt etwa fünf Ringe, die Augen liegen vorn einander sehr genähert, liessen sich aber kaum als solche erkennen, wenn nicht eine feine erhabene Linie von der hintern Ecke des Kopfschildes zu ihnen ginge. Vor der Glabella steht noch ein Querwulst, der von Auge zu Auge geht. Der Vorderrand war stark aufgeworfen. Nach dem ganzen Bau und dem Verlaufe der Gesichtslinien, die vorn nicht zusammen kommen, zu urtheilen, könnte wohl eine Schnauzennaht vorhanden sein, welche ein isolirtes Unterrandstück abschnitte. Das nähert sie den Blumenbachiern. Es kommen zwei Varietäten vor, die eine ohne Hörner in den hintern Winkeln des Kopfschildes, die andere mit langen Hörnern, welche Zenker (Beitr. zur Naturgesch. der Urwelt Tab. 5 Fig. k) als *Conocephalus costatus* abbildete. Man findet diesen Wechsel bei sonst ganz gleichen Species so häufig, dass ich öfter schon gedacht habe, ob er nicht etwa auf geschlechtlichen Unterschieden beruhe. *Conoc. striatus* Fig. 18 Emmrich, stetiger Begleiter des *Sulzeri*, bei grosser Aehnlichkeit ist sein Körper doch schlanker, und die Augen haben am Kopfschilde eine ganz andere Lage, weiter nach

hinten und aussen. Ein ausgezeichneter erhabener Wulst geht von den Augen zu den vordern Ecken der Glabella. Kurze Hörner. Barrande zählte auch an dem *Ellipsocephalus Germari* von Skrey bestimmt 14 Glieder. Diese Zahl scheint an den Sulzeren so durchzuschlagen, dass schon bei Individuen von kaum 8 mm Länge Fig. 19 vierzehn Glieder herausgebracht werden konnten.

8) Dreizehngliederige.

a) Blumenbachier Tab. 34 Fig. 20—30, *Calymene Blumenbachii* Brongn. (Crust. foss. tab. 1 fig. 1) bildet den Typus, welchen man schon bei Walch (Naturgesch. Verst. III Suppl. Tab. IX. f Fig. 1—5) sicher deuten kann. Es ist der berühmte Dudley-Trilobit Fig. 20, einer der ersten, den man kennen lernte, und den bereits Blumenbach (Abbildungen naturhistorischer Gegenstände 50) sehr kenntlich und besser als seine vielen Vorgänger abbildete. Das nicht grosse Schwanzschild besteht aus fünf Ringen, deren Pleuren sich gabeln, die letzte davon geht neben dem dicken Schlussglied der Axe parallel, was für grössere Schwänze ein sehr charakteristisches Kennzeichen abgibt. Die Pleuren der dreizehn Rumpfglieder haben ausgezeichnete Diagonalfurchen, scheinen aber am Ende kaum hohl zu sein. Die Glabella zeichnet sich durch drei tiefe Furchen aus, die sich innen als erhabene Leiste verfolgen lassen, sie wird dadurch in vier ungleiche Lappen getheilt, doch dringt die vordere Furche nur kurz ein. Die kleinen Augen klaffen und müssen eine sehr dünne Hornhaut gehabt haben, die stets zerstört ist. Die Wangenschilder fallen leicht ab, haben aussen einen stark aufgeworfenen Rand, ihre Gesichtslinien vereinigen sich aber vorn nicht, sondern statt dessen geht unter der Stirn quer die „Schnauzennaht" durch, welche ein kleines Unterrandstück abtrennt, woran sich unten das zierliche Hypostoma fügt. Dasselbe hat vorn einen stark nach unten umgestülpten Rand, die Mitte ist stark nach unten gewölbt, und rings von einer Furche umgeben. Reizend sind die zierlichen eingerollten Exemplare von Gothland Fig. 21, deren äusserer Erhaltungszustand nichts zu wünschen übrig lässt, selbst die kleinsten Fig. 22 lassen schon bestimmt dreizehn Glieder erkennen. Von den Blumenbachiern zu Cincinnati am Ohio ist *Cal. senaria* Conr. Fig. 23—30 berühmt geworden, die in weichem grauem Thonmergel Material zu einer genauern Anatomie der innern Theile gab pag. 431. Sie weicht kaum von unserer *Blumenbachii* ab: die Glabella ist etwas spitzer und die Krümmung des vordern Schnauzentheils etwas stärker. Man kann sie unten ziemlich leicht aushöhlen Fig. 30, aber Füsse und Kiemen nachzuweisen hält schwer. Am besten lässt sich noch das Hypostoma finden, und auch dieses nach seinen richtigen Umrissen nicht leicht: unter dem Kopfschilde Fig. 28 hat es noch seine natürliche Lage, und endigt hinten zweispitzig; in Fig. 27 aus seiner Lage gerückt konnte ich die beiden Spitzen kaum befreien, es hat rings eine Furche, vorn einen Hochrand, und sieht etwas anders aus. Von den kleinen Theilen zeigt Fig. 25 die Gesichtslinien mit Augen und Schnauzen-

naht von aussen, Fig. 26 letztere von innen; Fig. 24 einen Längsschnitt durch die Rhachis, um die Ineinanderfügung von vier Gliedern darzulegen, und Fig. 29 ist ein gänzlich abgetrenntes Glied. Billings meint sogar Eier in zusammengerollten Exemplaren gefunden zu haben. Die Dudley-Exemplare sind etwas härter, wie auf Gothland und Oesel. Bei St. Yvan kommen mit den Sternbergiern zusammen sehr grosse Kopf- und Schwanzschilder vor, der Stirnrand ist daran ausserordentlich stark aufgeworfen, weshalb Barrande die Varietät *diademata* nannte. Selbst vom Cedarberge am Cap der guten Hoffnung kennt sie Murchison. Burmeister rechnet auch *Calymene Tristani* Brongn. (Crust. foss. tab. 1 Fig. 2) von Angers hierhin; dagegen ist *Cal. polytoma* Dalm. achtzehngliederig, wohl aber stimmen *callicephala* etc. aus Nordamerika.

b) *Homalonoti* Tab. 34 Fig. 31—34 König, *Trimerus, Dipleura* etc. Es sind sehr eigenthümliche Formen, die weder mit Blumenbachiern noch andern Verwandtschaft zu haben scheinen. Rhachis hebt sich nicht hervor, weil sich die Längsfurchen nur wenig ausbildeten, was der Name besagen soll. Nach den Schwanzschildern zerfallen sie in zwei Sippen: mit glatten und gerippten. Letztere zählen in der grossen Schwanzrhachis etwa dreizehn Glieder, auf den Seiten kaum mehr als acht. Die Glabella hebt sich nur wenig hervor und hat nirgends eine Spur von Einschnitten. Augenlider stehen weit hinaus. Die Gesichtslinien vereinigen sich vorn, etwa wie bei den Expansen. *Homalonotus Knightii* Tab. 34 Fig. 31—33 König, aus der Grauwacke von Daun in der Eifel, ist nach Murchison eine wichtige Form für die Oberregion der Ludlowrocks. Sein Schwanz endigt hinten in einer glatten stumpfen Spitze, die ersten Glieder der Rhachis stimmen in Zahl mit den Seitengliedern, nach hinten bleibt aber die Seitenzahl zurück. Schwanzschild stark gewölbt. Man kennt nur Steinkerne, daher die Rumpfglieder stark gefurcht. *H. crassicauda* Röm. (Geol. Oberschl. Tab. 1 Fig. 4) aus den unterdevonischen Quarziten des Altvaters weicht nur wenig ab. Es kommt bei Daun noch ein anderer vor, welchen Burmeister (Org. Tril. Tab. 4 Fig. 1) *H. armatus* nennt, die Schwanzschilder sind auf den Seiten mit grossen (6‴ lang, 2‴ breit), auf der Rhachis mit kleinern Stacheln besetzt, wodurch er dem *H. Herschelii* Murch. (Silur. Syst. tab. 7 bis fig. 2) von den Cedarbergen am Cap der guten Hoffnung sehr ähnlich wird. Ich würde beide gar nicht trennen. Zu den glattschwänzigen (*Dipleura*) gehört *H. laevicauda* Tab. 34 Fig. 34 von Daun in der Eifel. Hat einen fast glatten Steinkern, auf dem man kaum den Verlauf der Rhachis und Rippen wahrnimmt, nur am Vorderrande eine tiefe Furche. Sie stimmt dadurch mit *Dipleura Dekayi* Green, welche in so prächtigen dreizehngliederigen Steinkernen der devonischen Grauwacke (Marcellus Slate) von New York vorkommt, während der *H. delphinocephalus* in den tiefern Niagaraschiefern über 1′ lang wird. Merkwürdig genug weicht die Gliederzahl bei beiden Gruppen (a b) nie ab, dagegen scheinen die

c) Oleniden Tab. 34 Fig. 35. 36 um die dreizehn zu schwanken. Sie haben ein kleines aber dreiseitiges Schwanzschild, hierdurch und durch

die Verengung der Glabella an der Vorderseite unterscheiden sie sich von Paradoxiden. Ihre Trümmer kommen gleich über den Paradoxiden zu Millionen in den Stinkkalken der Kinnekulle am Wenernsee und im Alaunschiefer bei Andrarum vor Fig. 35. Schon Bromell (Mineralogia Suec. 1740 pag. 77) hat sie von dort abgebildet, aber gute Exemplare sind selten, daher auch die falschen Angaben der Glieder. Nach Angelin ist *Ol. truncatus* Fig. 36, den Burmeister (Org. Tril. pag. 81) unter dem Wahlenberg'schen Namen *Ol. gibbosus* mit vierzehn Gliedern abbildete, entschieden dreizehngliederig. Die Wangen senden nach hinten lange Dornen, und die Schwanzschilder bilden ein einförmiges Dreieck mit erhabener Rhachis von sieben Ringen. Auffallend ist die Angabe, dass am *Cyphaspis Burmeisteri* pag. 437, die 11—15 Segmente zeigten, 80 Proc. dreizehn Glieder hätten! Auch der schmalere *Ol. scarabaeoides* (*Peltura* M. Edw.) mit einem sechszackigen Schwanzschild zählt jetzt zu den dreizehngliederigen (Römer, Lethaea tab. XI' fig. 33).

9) Zwölfgliederige.

Hoffii Tab. 34 Fig. 37—39 Schloth. (Nachtr. II Tab. 22 Fig. 2), *Ellipsocephalus* Zenker (Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt 1835 pag. 51), Barrande 10. 26, aus der Grauwacke von Ginetz bei Prag, welche sich an die untersten Lager des Uebergangsgebirges anschliesst. Man kennt davon nur Steinkerne, das erschwert die Beobachtung. Schwanzschild sehr klein, darin mehrere Ringe unsicher unterscheidbar. Rumpfglieder an den Enden gefurcht, vorn schief abgeschnitten, und doch findet man nie einen zusammengekugelten. In den Längsfurchen neben der Rhachis liegen je dreizehn vertiefte Punkte, welche Fortsätze nach innen andeuten. Hypostoma unbekannt. Das Mittelschild des Kopfes sehr gross, die einfache Glabella, mehr viereckig als rund, endigt vorn in einer kurzen Spitze, grosse Augenlider zeigen deutlich die Stelle des Auges, allein über ihre Beschaffenheit lässt sich nichts sagen, weil sie durch den Druck und die Steinkernbildung stark entstellt sind. Die kleinen Wangenschilder sind am schwierigsten bloss zu legen. Es gibt zwei Varietäten: die eine gefurchte, von Burmeister (l. c. Tab. 1 Fig. 8) abgebildet, hat vorn am Rande rings eine markirte Furche, und bei ihr sind die Wangenschilder am leichtesten zu bekommen; die andere ungefurchte Fig. 37 hat diese Furche nicht, die Wangenschilder sind schwerer bloss zu legen, und vorn geht von Augenlid zu Augenlid quer über die Glabella eine erhöhte Linie, die Boeck (Laeren om Trilob. fig. 19) zu grell hervorhob. In den Primordialschiefern von Ginetz besonders beim Dorfe Welker der häufigste unter allen, und dabei immer ganz, so dass man sich an jedem Stücke von der Bestimmtheit der Zahl Zwölf überzeugen kann. Um so mehr fällt die Zahl Vierzehn bei dem breitern *Ell. Germari* Barrande (Syst. Sil. tab. 13 fig. 28) pag. 438 auf. Die Verwandtschaft mit *Sao, Arionellus, Conocephalus* kann leicht zu Irrthümern führen. Unter den vielen Hunderten wohlerhaltenen Exemplaren finden sich immer einige schmale Fig. 38, die man gern für Männchen halten möchte, gegenüber den etwas

breitern Weibchen Fig. 39. Freilich kommen dann wieder allerlei Zwischenstufen vor. Kann man auch die Grauwackenartigen grünen Schiefer nur schwer bearbeiten, so ragen doch in der Stirnansicht st Glabella und Wangen sichtlich hervor. Bei Andrarum kommt schon ein *Ellipsocephalus* im Grauwackenschiefer pag. 435 mit dem ältesten *Parad. Kjerulfi* vor.

Calymene bellatula Tab. 34 Fig. 40 Dalm. (Palaead. I. 4), *Zethus* Pand., *Cybele* Loven aus den obern Vaginatenkalken liefert einen zweiten ausgezeichneten, häufig falsch gezählten Typus. Die kleinen Augen auf dem warzigen Kopfschilde ragen wie zwei Stacheln hervor, welche die Gesichtslinie von der Stirn her durchschneidet, und dann plötzlich unter rechtem Winkel nach dem äussern Wangenrande geht. Zwischen den Warzen liegen vertiefte Punkte, wie bei *Cheirurus*, auch ist die Glabella durch drei Furchen getheilt, welche man in der Tiefe leicht übersieht. Die Gesichtslinien Fig. 41 gehen vorn nicht zusammen, sie fassen zwischen sich ein schmales Schnauzenschild, von dem man freilich die Querlinie nicht wahrnimmt, so dass sie, wie so häufig, einem umgekrämpten Stirnrande gleicht. Von den Pleuren ist besonders die sechste ausserordentlich kräftig und sichelförmig nach hinten gebogen, wie alle folgenden. Sehr schief gehen auch jederseits von der vielgegliederten Rhachis des Schwanzes die vier verwachsenen Pleuren. Eine grössere seltenere Species ist *Z. verrucosus* mit einem kleinen Hypostoma Tab. 34 Fig. 42. Mit Recht warnte Volborth (Verh. Russ. Mineral. Gesellsch. 1847 pag. 7) vor den Einwürfen gegen das bestimmte Zahlengesetz. Die seltene kleine *Dindymene Haidingeri* Tab. 34 Fig. 43 aus den obern Quarziten von Beraun hat höchst ähnliche Gliederung, auch ist der Schwanz nur klein aber vierzackig, doch gibt J. Barrande (Syst. Sil. tab. 43 fig. 25) sehr bestimmt nur zehn gestachelte Pleuren an.

Placoparia Zippei Tab. 34 Fig. 44 Boeck (Laer. Tril. pag. 38 fig. 26), Barr. (Syst. Sil. tab. 29 fig. 30—38) aus den Quarziten von Beraun zählt ebenfalls bestimmt zwölf Glieder. Die Glabella hat vier Furchen, woran vorn die Augenpunkte versteckt liegen. Das zugehörige Hypostoma Fig. 45 von Trubska hat Barrande 29. 37 schon sehr deutlich abgebildet. Der dickköpfige anderthalb Millimeter grosse *Hydrocephalus* Barr. (Syst. Sil. tab. 49) von Skrey kommt uns wie unbestimmbare Brut von Paradoxiden vor. Wahlenberg und Hisinger bildeten den *Olenus scarabaeoides* pag. 440 von Andrarum zwölfgliederig ab.

10) Elfgliederige.

A. Mit facettirter Hornhaut (Netzaugen).

Ohne Zweifel gehört die Thatsache zu den bemerkenswerthesten, dass alle Trilobiten mit grobfacettirter Hornhaut über den hoch hervortretenden Augen stets nur elf Glieder haben. Die Facetten sind dem blossen Auge gut sichtbar, stehen im Quincunx, und zeigen in ihrer vollkommensten Ausbildung in der Mitte eine kleine Uhrglasförmige Erhöhung, umzogen von

dem Streifen eines regulären Sechsecks. Dass diese facettirte Schale der glatten über dem Auge der Expansen, Crassicauden etc. vollkommen entspreche, darüber entscheidet die Untersuchung des Kopfschildes ganz bestimmt. Da wohl alle Trilobitenaugen unter der Schale Facetten haben mögen, so kommen freilich auch andersgliederige mit schwach angedeuteter Facettirung auf der Hornhaut vor, allein die Facetten sind im Vergleich zu den elfgliederigen immer viel feiner, und meist nur dem bewaffneten Auge sichtbar. Die Gesichtslinien beginnen am Aussenrande, und gehen vor der Glabella zusamm, so dass das ganze Kopfschild nur aus zwei Theilen besteht, indem die Wangen am vordern Stirnrande fest mit einander verwuchsen.

a) *Caudati* Tab. 35 Fig. 1 nach *Trilobus caudatus* Brünnich (Wahl., Act. Ups. 1821 tab. 2 fig. 3) aus den Thonschiefern über den Crassicaudenkalken von Mösseberg in Westgothland, wegen der stärkern Lappung der Glabella von *Phacops* geschieden, und *Dalmania* genannt (Hörner, Jahrb. Geol. Reichsanst. 1880 XXX. 651). Sie haben nicht blos Stacheln in den hintern Ecken des Kopfschildes, sondern auch der Schwanz endigt bei den meisten mit einem langen Dorn, Facetten der Augen von mittlerer Grösse, Glabella durch drei Furchen sehr gesetzmässig in vier Loben getheilt, der vordere grösste Lobus hat auf dem Scheitel eine kleine oft kaum bemerkliche Längsgrube. Der hintere kleinste Lobus scheint vor allen der wichtigste, denn hinter und vor ihm dringt ein tiefer Spalt hinab, ja hinter dem Randwulste kommt noch eine dritte Tiefe. Die Gesichtslinien beginnen am Aussenrande und schwingen sich vor der Glabella herum, so dass die Wangenschilder durch den Unterrand in Verbindung zu bleiben scheinen. Der Typus des schwedischen *caudatus* (Asaphus mucronatus Brongn., Crust. foss. 3. 9) findet sich auch zahlreich in einer sandigen Grauwacke (Quarzit) der zweiten Böhmischen Fauna von Beraun bei Prag, *Phacops socialis* Barr. (Syst. Silur. tab. 27) in prachtvollen Steinkernen, die nichts zu wünschen übrig lassen. Alle Theile liegen hier vereinzelt und dabei auch die Oberlippen Tab. 35 Fig. 3 von eiförmigem Umriss mit langen schmalen Flügeln, auf der convexen Seite rauh punktirt. Barrande (Bronn's Jahrb. 1847 Tab. 8) hat sie in ihrer Lage gefunden, glaubt sogar, dass darüber noch eine zweite Lamelle (Epistoma pag. 430) vorkomme (l. c. Tab. 8 Fig. 15 ε), das habe ich nie gesehen, wohl aber findet sich eine Umstülpung des convexen Hinterrandes nach oben. Barrande (Syst. Sil. tab. 26) hat die Generation bis zu den Eiern hinab verfolgt. Anfangs überwiegt das Kopfschild, aber kaum ist der Körper einige Linien lang, so kann man schon elf Glieder zählen. Die Schwanzrhachis etwa elf Ringe, und die Seiten ohne den aufgeworfenen Vorderrand sechs gespaltene Rippen, und zuletzt eine kleine ungespaltene. Aus den Dudleyplatten bildet Murchison wenigstens sehr ähnliche ab, die Brongniart unter *caudatus* begriff. Wohlerhaltene Kopfschilder Fig. 7 trifft man nicht leicht. Sie gehören schon einer jüngern Generation an, die durchaus mit *Phacops limulurus* Hall (Palaeont. of New York II tab. 67) aus den Niagarakalken parallel stehen. Zu den jüngsten gehört *Trilobites Haus-*

manni Tab. 35 Fig. 4. 5 Brongn. (Crust. foss. pag. 21), der in dem schwarzen Uebergangskalke vom Calvarienberge bei Prag die oberste Stelle einnimmt.

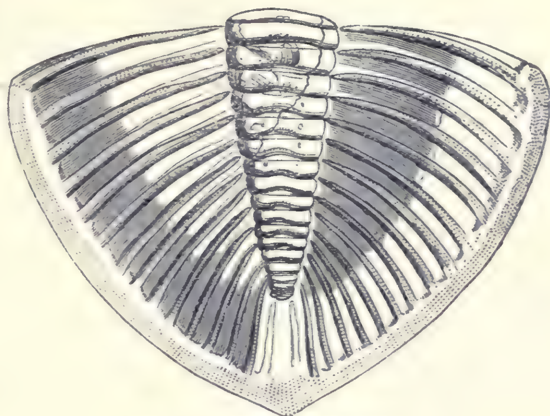


Fig. 141. Trilobites Hausmanni.

Lange kannte man nur die Kopf- und Schwanzschilder, aber diese in grossser Schönheit. Schon Schlotheim erwähnt Schwanzschilder von 3½ " Breite. Sie haben in der Schwanzrhachis 16—22 Glieder, an den Seiten einige weniger, auch endigen gut erhaltene Stücke hinten mit einem stumpfen Stachel. Die Oberfläche rauh gekörnt. Es ist die berühmte Cacadu-Muschel von Zeno (Neue Physikal. Belustigungen 1770 I. 68), welche als *Concha triloba* zur allgemeinen Benennung Anlass gab. Am Kopfschilde, dessen vier Lappen in der Glabella schon Schlotheim (Nachträge Petref. II. 1823. 86 Tab. 22 Fig. 7. a) grell aber klar darstellte, kann man mit grosser Bestimmtheit die Vereinigung der Gesichtslinien vor der Glabella verfolgen, der Unterrand ist in keinem Punkte quer durchschnitten. Uebrigens gleicht der ganze Habitus des Kopfes dem des *caudatus* auffallend, auch der Einbuck auf dem vordern Loben fehlt nicht. Am grossen Auge kann man 500 Facetten annehmen: 50 Verticalreihen, und in den mittlern höchstens etwa 12 Facetten. Da die Köpfe in einem harten Kalke liegen, so verschafft man sich über die Oberlippe h durch Anschleifen leicht Rechenschaft Fig. 5, sie reicht fast bis zum Unterrande des Kopfschildes g hinaus, und biegt sich an ihrem Hinterrande nach oben: zuweilen liegt noch ein kleines Stück darüber, was man für Epistoma zu halten geneigt sein könnte, allein es mag leicht eine fremdartige nicht hingehörige Masse sein. Ehe man beim Schliff die Medianlinie erreicht, treten drei tiefe Falten von der Glabella hinab, die aber beim Ankommen in der Mitte ganz verschwinden. Selbst in Amerika gehört *Hausmanni* den obern Lagen des Uebergangsgebirges an. Dort kommen übrigens in der untern Helderberggruppe von Schoharie noch höchst eigenthümliche Spielarten vor, in welchen die Stirn sich weit nach vorn verlängert, und mit einer gabeligen Spitze, *Dalm. nasutus,* oder sogar mit einem Dreizack, *Dalm. tridens,* endigt. Dabei ist der Schwanzstachel ungewöhnlich lang und dünn (Hall, Palaeontol. III. 361 tab. 75. 76). Einförmiger, aber durch die Glabella ver-

wandt ist *Calymene sclerops* Tab. 35 Fig. 8 Dalman (Palaead. tab. 2 fig. 1) aus den obern Vaginatenkalken von Schweden und Russland. Weder Wangen noch Schwanz tragen hinten einen Stachel, aber die glockenförmige Glabella bleibt dreimal geschlitzt, eine warzige Netzhaut über den Augen erkannte schon Dalman. Die Gesichtslinien ziehen in einer tiefen Furche hinter den Augen fort, wodurch ein zierlicher Nebenkegel abgeschnitten wird, und mögen wohl vorn in der ausgezeichneten Stirnfurche zusammen laufen. Denn am umgeschlagenen Stirnrande gewahrt man keine Spur einer Linie, blos das Hypostoma h setzt sich darüber fest. Der kleine Kopf Tab. 35 Fig. 9 aus den Geschieben des Kreuzberges bei Berlin scheint ihm sehr verwandt.

b) *Punctati* Tab. 35 Fig. 10. 11, *Tr. punctatus* Steininger, *arachnoides* Höninghaus (Brief von Crefeld 1835), Green's *Cryphaeus* (Jahrb. 1837. 363), sehr bezeichnend für die devonischen Kalke von Gerolstein in der Eifel. Bei deutlichen Exemplaren ist die Oberfläche des Rumpfes mit zahlreichen sehr auffallenden vertieften Punkten besetzt. Die Wangen verlängern sich nach hinten in grossen Hörnern. Die harte Schale lässt oftmals das Zusammenlaufen der Gesichtslinie vor der Glabella deutlich beobachten. Die tief gefurchten Rumpfglieder endigen aussen mit nach hinten gekehrten langen runden Stacheln. Diese werden am Schwanzschilde plötzlich sehr gross. Dasselbe ist aus fünf Pleuren verwachsen, während die Schwanzspindel über die doppelte Zahl Glieder hat. Sonst gleichen die Thiere namentlich in der Glabella den Caudaten noch ausserordentlich. Ich habe unter den grössern Fig. 10 noch einen kleinern Fig. 11 gesetzt, derselbe endigt unten mit drei kürzern Stacheln, und ausserdem im Schwanzschilde noch vier Pleuren. Das sind eben kleine Variationen. Sehr nahe steht ihnen *Phacops stellifer* Burm. (Organ. Tril. 4. 8), nur sind die fünf Stacheln am Schwanze breiter, kürzer, kräftiger, und erhalten sich daher leichter, auch ist ein Medianstachel da. Vom letztern scheint *Pleuracanthus laciniatus* Röm. (Rhein. Ueberg. Tab. 2 Fig. 8) aus der Eifel kaum verschieden.

c) *Latifrontes* Tab. 35 Fig. 12—15, *Calymene latifrons* Bronn (Jahrb. 1825 Tab. 2 Fig. 1—8) aus der Eifel ist Normalform, *Phacops* Emmr. Sie werden gewöhnlich als *Cal. macrophthalma* Brongn. (Crust. foss. tab. 1 fig. 5) citirt, allein Brongniart hat unter diesem Namen noch einen Caudaten (l. c. fig. 4) mit eingemischt und beschrieben. Der Typus bezeichnet vorzugsweise das obere Uebergangsgebirge (Devonisch). Für Deutschland ohne Zweifel der besterhaltene und insofern auch interessanteste Trilobit, mit starkem Kugelungsvermögen. Schwanzschild nicht gross, auf den Seiten etwa sechs Rippen, auf der Rhachis neun. Elf Rumpfglieder mit tiefen Diagonalfurchen, an den Enden breit schippenförmig. Beim Anschliff findet sich leicht das hohle Ende, allein die Höhlung reicht nicht ganz bis zum äussern Anfange der Diagonalfurche. Wo die Querfurche auf der Rhachis aufhört, findet sich vorn jederseits eine tiefe enge Grube, hier geht ein Fortsatz hinab, der bei grössern Individuen über eine Linie lang wird. Zuweilen legt sich daran ein kleines hakenförmiges Stück, das man für

Stützen der Füsse halten könnte, doch komme ich darüber zu keiner Sicherheit. Am Kopfschilde fällt zwischen den grossen Augen die breite gekörnte Glabelle auf. Beim ersten Anblick scheint ihr Bau sehr verschieden von dem der Caudaten zu sein, allein bei genauer Betrachtung finden sich doch die beiden Furchen insonders auf Steinkernen schwach angedeutet. Vor allen charakteristisch bleibt aber der hintere kleine Lappen, wo vorn und hinten eine tiefe Falte eindringt, die offenbar Stützpunkte für innere Organe boten Fig. 12. Die Wichtigkeit dieses Kennzeichens ist bis jetzt gänzlich übersehen, selbst die feinen Zeichnungen eines Burmeister's geben davon nichts, und doch liefern sie einen Hauptanhaltspunkt der Affinität der elfgliederigen netzäugigen Trilobiten unter einander. Von Gesichtslinien kann man nichts entdecken, selbst bei den besterhaltenen Exemplaren, die hohen Augen aber trotzdem an ihrer ausgezeichneten Netzzeichnung leicht wahrnehmen. Die Zahl dieser Netze wechselt ausserordentlich, bei grossen Köpfen, wie Fig. 12, zähle ich nicht ganz fünfzig, während sie bei kleinen auf 135 steigen, und dazwischen finden sich allerlei Mittelstufen. Mit der Zahl der Netze treten auch allerlei feine Nüancirungen ein. Der Umschlag der Stirn ist durch eine sehr ausgezeichnete Furche, die übrigens nicht ganz in die hintern Wangenwinkel hinausreicht, vom Oberschilde getrennt. Das Hypostoma h Fig. 13, welches man fast bei allen Individuen blosslegen kann, liegt in der Fortsetzung des Hinterrandes vom Umschlage, allein gewöhnlich ist es von seiner Stelle weg tief hinein gedrückt, zum Zeichen, dass es frei lag, und vielleicht nicht einmal durch Nähte in Verbindung mit dem Kopfschilde stand. Wegen seiner aufgestülpten Ränder sieht es kräftig und dick aus, endigt hinten in eine ganz kurze Nadelspitze, die Flügel sind breit, es gleicht insofern vollkommen einer umgestülpten Rinne. Die Furchung auf seiner Unterseite fein und etwas verworren. Burmeister hält *Cal. bufo* Green aus den Schichten der Hamiltongruppe in Nordamerika, *Cal. tuberculata* Murchison aus dem Wenlock-Limestone von England, *Cal. granulata* und *laevis* Münster aus den Clymenienkalken des Fichtelgebirges für die gleichen, dazu liessen sich aus dem böhmischen Becken noch eine ganze Reihe höchst verwandter Formen anführen: selbst das Devonische System des Altai in Sibirien und der Bolivianischen Anden bei Ururo (Quart. Journ. 1861. 72) lieferte einen Beitrag. Der früher unter dem Namen *Phacops Tettinensis* verkaufte, und später *Ph. cephalotes* Barr. (Syst. Sil. tab. 20) genannte aus den obern dunkeln Kalken von Tettin Etage G im Prager Becken zeichnet sich durch eine fast kugelförmig aufgeschwollene Glabella aus, auf der man aber noch ganz gut zwei Eindrücke wahrnimmt. Der Umschlag auf der Unterseite der Stirn reicht auffallend weit nach hinten. Die Fensterchen der Augen stehen genau im Quincunx, sind stark gewölbt, und

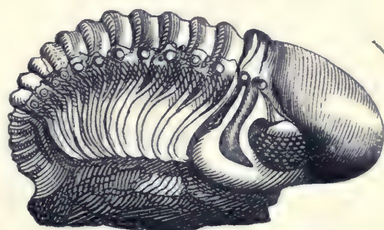


Fig. 142. Phacops Tettinensis.

zeigen auf dem Gipfel einen feinen Punkt, genau wie bei *Tr. Hausmanni* Fig. 4. Stellt man daneben die vergrösserten Facetten des Auges Fig. 12 der grossen Eifeler Varietät, so wird das Centrum der Facetten zwar auch von einer starken Wölbung eingenommen, aber darum steht ein breites Sechseck mit dick aufgeworfenen Rändern. Dass darüber noch eine glatte Hornhaut gesessen hätte, wie Burmeister wollte, ist durchaus unwahrscheinlich, denn die dicke facettirte Schale unterscheidet sich in Nichts von der übrigen Kruste. Es gibt daher nur wenige Trilobiten, die eine so glückliche Familie bildeten, als diese elfgliederigen Netzauger. Wahrscheinlich gehört auch der kleine *Phacops cryptophthalmus* Römer (Zeitschr. deutsch. Geol. Gesellsch. 1866 XVIII. 674) von Kielce dazu, wenn ihm auch bei Saalfeld die Augen sogar ganz zu fehlen scheinen.

d) *Chasmops Odini* Tab. 35 Fig. 16 Eichwald (Leth. Rossic. 52. 32) von Odinsholm zeichnet sich durch lange Wangenhörner und einen dicken Glabellenlappen aus, aber dahinter liegen auf Steinkernen zwei tiefe Eindrücke, die offenbar zur Befestigung der muskulösen Mundtheile dienten. Die Augen werden facettirt beschrieben, allein nicht so deutlich als bei vorigen, und bei manchen erheben sich an der Stelle hohe Hörner, wie bei unserm ochrigen Kieselkerne von Kröplin in Mecklenburg. Nach E. Hoffmann ist der Rumpf entschieden elfgliederig, das Schwanzschild aber sehr gross, aus 14—19 Pleuren verwachsen.

B. Mit glatter Hornhaut.

Wenn gleich es bis jetzt ausser Zweifel steht, dass die deutlichsten facettirten Netzaugen nur bei elfgliederigen Trilobiten vorkommen, so kann man doch den Satz nicht umkehren, wie Burmeister bereits nachgewiesen, später auch Prof. Beyrich in seiner gelehrten Abhandlung (Ueber einige böhm. Trilobiten. Berlin 1845) darlegt. Wenn letzterer der bestimmten Zahl von Rumpfgliedern seine Anerkennung versagt, dagegen das ziemlich bedeutungslose und meistens wohl unwahre Gesetz Emmrich's vertheidigt, als bildeten die Rumpfglieder zusammengezählt mit den Ringen der Schwanzrhachis (bei allen Trilobiten!) stets die feste Zahl Zwanzig, so lasse ich das dahin gestellt. Denn kein Organ zeichnet sich durch die Gesetzlosigkeit seiner Zahl mehr aus, als der Schwanz.

a) *Clavifrontes* Tab. 35 Fig. 17—20. *Calymene clavifrons* Hisinger (Leth. Suec. tab. 37 fig. 1 und Sars, Isis 1835 Tab. 9 Fig. 8) gibt die Musterform, aus der Beyrich *Sphaerexochus* machte. Die Glabella schwellt zu einer Kugel an, gleicht insofern den Latifronten, hinten zweigt sich jederseits ein kleiner rundlicher Lobus ab, dem zweiten der Caudaten entsprechend. Dahinter verengt sich die Glabella schnell. Bei Petersburg am Bache Pulkowka kommen in den obern Vaginatenkalken mehrere Species vor (E. Hoffmann, Verh. Kaiserl. Min. Ges. Petr. 1857 Tab. 2). Sie werden zehngliederig beschrieben, aber eine davon, *Sph. hemicranium* Fig. 17, hat entschieden elf Pleuren, ihre kleinen Augen ragen wie Hörnchen hervor. Sie bilden eine besondere Gruppe, welche sich wesentlich von Beyrich's *Sph. mirus* Fig. 18. 19 unter-

scheidet, der zahlreich zu Komorau bei Beraun im ältesten Kalke vorkommt, „der Rumpf wird aus elf Gliedern bestehen“. Barrande gibt zehn an, doch sind ganze Exemplare äusserst selten. Die mitvorkommenden Schwänze Fig. 18 bestehen nur aus drei breiten Gliedern, von denen das letzte der Rhachis hoch aufschwellt. Wie bizarr sich die Glabellen der hierher gehörigen Species entwickeln, das zeigt der dortige *Staurocephalus Murchisoni* Fig. 20, wo die halbkugeligen Nebenlappen mit dem Mittelstück der Glabella ein ausgezeichnetes Kreuz bilden. Barrande (Syst. Sil. tab. 43) zeichnet ihn zehngliederig. Wie die Glabellen, so zeichnen sich auch die Schwänze nicht selten so eigenthümlich aus, dass sie auf den ersten Blick erkannt werden, wie *Trochurus speciosus* Tab. 35 Fig. 21 Beyr. (Ueber einige Böhmische Trilobiten 1845. 31 Fig. 14) aus den grauen Kalken von St. Yvan. Leider weiss man aber nicht immer, was von beiden zusammen gehört, da es an ganzen Exemplaren fehlt.

Phacops ceratophthalmus Tab. 35 Fig. 21 Goldf. (Bronn's Jahrb. 1843 Tab. 5 Fig. 2), *Cyphaspis clavifrons* Burm., aus der Eifel, ist zwar, wie Beyrich schon richtig bemerkt, vom *clavifrons* der Schweden verschieden, gehört aber doch wohl zu dieser Gruppe, denn seine Glabella ist kugelförmig, und hinten zweigen sich zwei runde Lappen ab, die Augengegend hornartig aufgetrieben, allein das Auge selbst nimmt nur die äusserste Spitze ein, und ist selten beobachtbar. Die Ecken des Kopfschildes verlängern sich zu langen Hörnern, merkwürdigerweise ist der Schild, ehe das Horn abgeht, scheinbar von einem Loch sehr bestimmt durchbrochen, es wird wahrscheinlich ein sackartiger Fortsatz nach unten sein. Ihre elf Rumpfglieder sammt dem Schwanze gleichen den Latifronten auffallend.

Metopias verrucosus Tab. 35 Fig. 23 (Bär und Helmerson, Beitr. zur Kenntniss des russ. Reichs VII Tab. 3 Fig. 4). So nannte Eichwald Glabellen, welche in den Livländischen Crassicaudenkalken und in den norddeutschen Geschieben gar nicht selten vorkommen. Es ist Beyrich's *Lichas tricuspidata.* Das mediane Stück bildet offenbar den Vordertheil der Glabella, die länglichen Nebenwülste jederseits entsprechen dem zweiten Lobenpaar. Dahinter steht dann noch ein zweites Paar kleinerer Wülste. Sehr merkwürdig ist am Hinterrande ein comprimirter cylindrischer Fortsatz, der von oben täuschend wie ein langer Dorn aussieht, jederseits findet sich noch ein kleiner Nebenstachel. Die ganze Oberfläche sehr rauh geknotet. Diese Nackenstacheln kommen zwar nur selten vor, doch bildete sie Walch schon 1776 (Naturforscher, Stück 9 pag. 277 Tab. 4 Fig. 2) aus Geschieben von Mecklenburg ab. Am *Lich. macrocephala* Eichwald (Leth. Rossic. tab. 54 fig. 15) von der Pulkowka ist die Glabelle mit den Nebenwülsten gegen $1^3/_4$ '' lang und breit. Wenn solche Glabellenstücke Fig. 24 abfallen, so machen sie durch ihre ungleichen Wangen und durch ihre hochgeschwollene Stirnspitze s auf uns einen gar eigenthümlichen Eindruck, unten sind sie hohl und mit einer glatten Rinne eingefasst. Schon Wahlenberg bildet Schwänze unter dem Namen *Entomostracites laciniatus* (Acta Ups. VIII tab. 2 fig. 2) ab, die Dalman zu einem Geschlecht *Lichas* erhob. Sie gleichen einem faltigen, an dem

Rande mit zwei Zacken versehenen Lappen, welcher durch seine sechs Furchen und grosse Flachheit an die zehngliederigen Laticauden erinnert. Beyrich glaubt, dass die schlechte Figur von *Paradoxides Boltoni* Green (Monogr. Tril. of North America fig. 5) dieser Sippe angehöre, und elf Glieder habe. Die prächtige Abbildung bei Hall (Palaeont. of New York II tab. 69) aus den Niagarakalken hat das vollkommen bestätigt. Darnach bildeten die Clavifronten auch vorherrschend elfgliederige Formen. Schwänze findet man sehr häufig zu St. Yvan in Böhmen, mit vielen Speciesnamen belegt, *Lichas scabra* Tab. 35 Fig. 27 ist einer der gewöhnlichen. Rouault bildet (Bull. géol. Franc. 1849 tom. 6 pag. 377) eine *Lichas Heberti* aus der Bretagne ab, deren Glabella allein 3" lang wird!

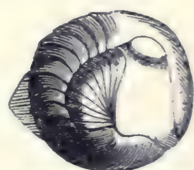
b) *Trilobites Sternbergii* Tab. 35 Fig. 28—30 Boeck (Laeren om Trilobitern fig. 25), ein Kopf von Branik bei Prag, *Cheirurus* Beyrich, weil sein Schwanz jederseits mit drei langen Zacken, wie die Finger einer Hand, endigt. Beyrich bildet ein Individuum mit elf Gliedern ab, aber die Augen sind niedrig, sollen jedoch zuweilen noch feine Granulationen auf der Hornhaut sichtbar werden lassen. Wer blos Schwanz und Glieder betrachtet, der glaubt freilich, diese Gruppe entferne sich weit von den netzäugigen, allein die Verzierungen dieser Theile bilden offenbar nur so häufig wechselndes Beiwerk, durch welches man sich nicht täuschen lassen darf. Der Kopf knüpft sie desto fester an die Caudaten. Die Wangenschilder pflegen meist zu fehlen, aber schon die fehlenden Stücke deuten an, dass die Gesichtslinien am Aussenrande begannen, und vorn um die Glabella sich herumschlugen, wie beim *Hausmanni,* auch verlängern sich die hintern Ecken zu sehr markirten Hörnern, die freilich oft verloren gegangen sind. Die beiden ersten Furchen der Glabella liegen nur flach, dagegen schneiden die dritte und vierte vor dem Hinterrande so tief ein, dass man sie nicht ergründen kann. Zwischen Augen und Glabella liegt eine dreieckige Stelle mit vertieften Gruben bedeckt, ein überaus charakteristisches Kennzeichen. Den Ort der Augen erkennt man an dem kleinen Augenlide, wie diese aber beschaffen sein mochten, weiss ich nicht sicher. Das Hypostoma Fig. 28, hinten etwas breit und flach ausgerandet, gleicht im Uebrigen aber sehr dem von Caudaten, namentlich ist es auch auf seiner convexen Seite rauh punktirt, wie bei dem Berauner *socialis.* Köpfe und Schwänze finden sich in den Kalken von Böhmen sehr häufig. Eine bei St. Yvan vorkommende Abänderung nannte Beyrich *Ch. insignis,* sie ist wohl von *Sternbergii* kaum verschieden. Viele andere macht Barrande. Ein sehr grosser *Ch. claviger* Beyr. liegt schon in den Quarziten von Beraun, auch ein Kopfstück der *Calymene speciosa* Hisinger (Leth. Suec. tab. 39 fig. 2) von Klinteberg auf Gothland gehört zu den riesigen. Graf Münster bildet Sternbergier aus dem Orthoceratitenkalke von Elbersreuth ab, Murchison einen Schwanz als *Paradoxides bimucronatus* aus dem Wenlock-Limestone. Auch in Russland kommt der Typus schon in den obern Vaginatenkalken vor, wie die schönen elfgliederigen Exemplare von *Ch. macrophthalmus* und *Zembnitzkii* (Hoffmann, Verh. Kais. Min. Gesellsch. Petersb. 1857 tab. II) aus der Pulkowka beweisen.

c) *Entomostracites punctatus* Tab. 35 Fig. 25. 26 Wahlenb. (Acta Ups. VIII tab. 2 fig. 1), *Encrinurus* Emmr. von Gothland, Dudley und Oesel. Wieder ausgezeichnet elfgliederig, aber man darf sich durch den dicken Vorderrand des punktirten Schwanzschildes nicht täuschen lassen, dessen Rhachis auffallend fein gegliedert ist, was man mit Encrinitenstielen verglichen hat. Die Pleuren sind ungefurcht und ohne Endfortsätze. Die Wangen bilden hinten eine scharfe Spitze. Die Glabella hat noch etwas von den Latifronten, aber das Auge erhebt sich nur in spitzer Pyramide. Nach Kutorga gehen die Gesichtslinien vorn in der Mitte zusammen, und trennen die Wangen beider Seiten nach der Medianlinie. *Calymene variolaris* Brongn. (Crust. foss. tab. 1 fig. 3. A) von Dudley, gleich dem *Encr. Stockesii* M'Coy (Synops. Sil. foss. of Irland tab. 4 fig. 15) sind zwar grössere Abänderungen, aber ebenfalls elfgliederig.

d) *Remopleurides radians* Tab. 35 Fig. 31 Barr. (Syst. Sil. tab. 43 fig. 36) aus den Quarziten von Königshof. Soll bestimmt elf Glieder haben. Der kleine Schwanzschild endigt vierzackig. Kopf halbmondförmig, und längs der rundlichen Glabella ziehen sich die Augen fort, deren mikroskopische Facetten (A vergrössert) Barrande auf 15,000 schätzt. Portlock (Report of the geology of Londonderry pag. 254 tab. 1) beginnt damit seine Trilobitenbeschreibung, und fand nicht dreizehn, wie man oft lesen kann, sondern elf Glieder.

11) Zehngliederige.

a) *Crassicaudae* Tab. 35 Fig. 35. *Illaenus crassicauda* Wahlenb. (Acta Ups. 1821 tab. 2 fig. 5. 6), *Tril. Esmarkii* Schl., bildet den Ausgangspunkt. Neuerlich (Jahrb. 1881 II. Ref. 119) wird die Bestimmung wieder angezweifelt, die ächte Wahlenberg'sche Species mit ausgebildeter Schwanzrhachis soll sehr selten sein, dagegen wird nun der stete Begleiter der Expansen in den nicht gehobenen nordischen Uebergangskalken *Ill. Dalmani* genannt. Seine breite Rhachis ragt kaum in das Schwanzschild hinein, daher greift auch die untere Schildlamelle weit hinum, so dass nur vorn eine parabolische offene Stelle bleibt. Die Rumpfglieder sind, wie die ganze Schale, vollkommen glatt, ohne Spur irgend eines Eindruckes, selbst an den Ringen der Rhachis. Das macht die Exemplare überaus leicht erkennbar. Die flachen Augen stehen auffallend weit nach hinten und aussen, die Glabella nur durch schwache Furchen angedeutet, die Gesichtslinien trennen die Schildstücke scharf von einander, so dass die schmalen Wangenschilder oft wegfallen. Wären sie nicht, so könnte man den Kopf leicht mit dem Schwanze verwechseln, so stark gleichen sich beide. Auch die Oberlippe (Hypostoma), von der schon Sars eine undeutliche Zeichnung gibt, ist gewöhnlich aus ihrer Lage gerückt, so dass ich sie bei meinem schlechten Material nicht finden konnte, aber


Fig. 143.
Tr. crassicauda.

Volborth hat es sammt dem Schnauzenschilde nachgewiesen. *Crassicauda* liefert wegen seiner leichten Erkennbarkeit eine wichtige Leitform. In Amerika findet er sich bereits in den untersten Lagern, Murchison (Sil. Syst. tab. 23 fig. 7) bildet ihn als *Illaenus perovalis* aus dem Caradoc-Sandstein ab, und der *Ill. giganteus* Burm. (Org. Tril. Tab. 3 Fig. 10), welchen bereits Guettard (Mém. Acad. des Sc. 1757. 77 tab. 5 fig. 2) und noch besser Schmiedel (Vorst. Verstein. 1780. 9 tab. 1. 2) sehr erkennbar aus den Thonschiefern von Angers zeichneten, steht mindestens sehr nahe. Eine gar zierliche Abänderung gibt *Ill. tauricornis* Kutorga (Verh. Petersb. Miner. Ges. 1847 pag. 288) aus den Petersburger Vaginatenkalken, woran die Wangen sich hinten in langen Hörnern hinaus erstrecken. Vom *Ill. grandis* Röm. aus den Sadewitzer Geschieben erreichen in den Schichten von Lyckholm, die schon zu den obern Lagen des Vaginatengebietes gehören, Schwanzschilder die Grösse einer Mannsfaust. Volborth (Mém. Acad. Imp. St. Pétersb. VIII Nro. 9) beschreibt sie als *Ill. Römeri.* Aber auch dem mittlern Uebergangsgebirge scheint der Typus nicht zu fehlen. Murchison (Sil. Syst. tab. 14 fig. 7) bildet einen *Bumastus Barriensis* Tab. 35 Fig. 37 aus dem Wenlock-Limestone ab, der nach den Zeichnungen sich kaum von Crassicauden scheiden lässt, nur sind die Rückenfurchen neben der Rhachis und die Pleurenkörper, welche sich nach den schmalen Wangen und der breiten Glabella richten, weniger ausgeprägt. Hall (Palaeont. of New York II tab. 66) widmet ihnen eine ganze Tafel, da sie vortrefflich erhalten im Niagarakalk von Lockport liegen.

Die glatten einförmigen Rumpfglieder wiederholen sich beim *Illaenus centrotus* Dalman (Palaead. pag. 51) mit neun Gliedern, daher von Burmeister als *Dysplanus* geschieden. In den Vaginatenkalken von Schweden und Russland zwar sehr selten, doch hat Volborth (Mém. Acad. Imp. St. Pétersbourg 1863 VI tab. 3 fig. 8) am „höchst seltenen“ *D. centrotus* Tab. 35 Fig. 36 von Paulowsk das gleiche Schnauzenschild sammt Hypostoma wie bei zehngliederigen nachgewiesen. Die kleine *Panderia* Tab. 35 Fig. 32—34 daselbst hat sogar wie *Nileus* nur acht Glieder, und doch sind alle den Crassicauden so verwandt, dass sie wohl als eine natürliche Familie gelten dürfen. Manche wollen selbst noch die einzige *Aeglina* mit sechs Gliedern hierher setzen.

b) *Concinnae. Calymene concinna* Dalm. (Palaead. tab. 1 fig. 5) aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland gibt die Grundform ab. Er ist schon in vielen Geschlechtern herumgeworfen worden. Es machten daraus Steininger *Proetus,* Goldfuss *Gerastos,* Burmeister *Aeonia,* M'Coy *Forbesia.* Im obern Uebergangsgebirge der Eifel nennt Goldfuss (Bronn's Jahrb. 1843 Tab. 4 Fig. 3) einen gar nicht seltenen *Gerastos laevigatus* Tab. 35 Fig. 38, welchen Burmeister geradezu für *concinna* hält. Die Glabella erhebt sich einfach parabolisch, was wohl noch an *crassicauda* erinnert, allein die zehn Glieder haben Diagonalfurchen, die Rhachis des Schwanzschildes zählt etwa acht sehr erhabene Glieder, aber die Streifen der Seiten treten nur schwach hervor, woran man die Schwanzschilder leicht

wieder erkennt. Der Rand des Kopfschildes ringsum, insonders aber vorn, dick aufgeworfen, bricht man ihn ab, so sieht man deutlich, dass er aus einer Falte besteht, indem sich der Unterrrand plötzlich stark umbiegt. Die Gesichtslinien sind auf der Oberseite sehr deutlich, biegen sich vorn auf dem Wulste zwar stark nach innen, scheinen aber doch auf dem Unterrande nicht zusammen zu kommen. Die Augen treten hervor und zeigen bereits auf der Hornhaut deutliche Spuren von feiner Facettirung, aber viel feinere als bei den Elfgliederigen. Besonders zierlich zeigt sich die Bildung der Oberlippe b, die man in dem weichen Gestein leicht blosslegen kann: sie hat wie immer die eigenthümliche Streifung auf der Unterseite, und in der Mitte, dem Vorderrand zu, eine bedeutende kugelförmige Erhöhung, die mit ihrer Spitze an die Innenseite des Randwulstes stösst. Die Flügel sind verhältnissmässig sehr breit, und das Mittelstück schmal. Der Trilobit wird kaum 1" lang. Es kommen zwei Varietäten vor: mit glatter und mit gekörnter Glabella Fig. 42, letzterer ist trotz seiner Kleinheit auf der grossen Glabella mit den rauhesten Wärzchen bedeckt, welche man schon mit blossem Auge sieht. *Gerastos cornutus* Tab. 35 Fig. 39 Goldfuss (l. c. Tab. 5 Fig. 1) hat eine kleinere Glabella, mit feinen Körnchen auf der Oberfläche, und in den hintern Ecken des Kopfschildes Hörner, die freilich meist abgebrochen sind, durch ihre Bruchstellen sich aber immer verrathen. Die ähnliche *Dechenella verticalis* Tab. 35 Fig. 43 Kayser (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1880. 703 Tab. 27) von Bensberg und aus den Westphälischen Lenneschiefern hat dagegen eine spitze Glabella mit drei Schlitzen, doch behalten diese kleinen zehngliederigen Thiere ein sehr verwandtes Ansehen, besonders auch bezüglich des breiten Schwanzschildes, was schon vielfach an die neungliederige *Phillipsia* erinnert. Barrande führt aus Böhmen 36 Species als *Proetus* auf, wovon nur eine einzige, *Pr. sculptus* mit etwa 350 Augenfacetten, neun Glieder zeigt. Dagegen zähle ich bei den kleinen *Pr. elegantulus* Tab. 35 Fig. 40. 41 von Gothland zwölf Glieder. Diese überaus zierlichen Thierchen, zählbar bis zum kleinsten Fig. 41, sind immer zusammengerollt, und haben eine kugelige Glabella (x vergrössert) mit markirten Nebenwülsten. Wangen klein. Die Amerikanischen zählen wieder durchschnittlich nur zehn Glieder. Es hiesse aber die Eigenschaften der Organe falsch abwägen, wenn man die feine Granulirung der Hornhaut als Einsprache gegen das Gesetz der elfgliederigen Trilobiten mit facettirter Hornhaut nehmen wollte.

c) *Laticaudae* Tab. 35 Fig. 44—47 nach dem *Entomostracites laticauda* Wahlenberg (Acta Ups. 1821 tab. 2 fig. 8) aus dem untern Uebergangsgebirge von Schweden (Osmundsberg). Seine Zehngliederigkeit haben wir jedoch erst durch *Brontes flabellifer* Goldfuss (N. Acta XIX. 1 tab. 33 fig. 3) aus der Eifel erfahren. Da der Name *Brontes* schon von Fabricius für einen Käfer vorgeschlagen ist, so nannte ihn de Koninck *Goldius* (soll an *Goldfussius* erinnern!), Goldfuss aber verwandelte ihn einfach in *Bronteus*, Vater des Tantalus. Der Schwanz ist ganz flach und gleicht einem Fächer von Kartenblattdicke, in welchen die Rhachis so eben hineinreicht,

der After musste also wie bei den Crassicauden weit nach vorn liegen. Nehmen wir dazu das überaus zierlich fein facettirte Auge Fig. 45, worin Barrande 30,000 Facetten gezählt haben will (ich bringe bei weitem weniger heraus), so zeigt sich hierin eine weitere Verwandtschaft mit Concinnen. Die Stellung zu den Zehngliederigen möchte daher mindestens ebenso natürlich sein, als zu den elfgliederigen Sternbergiern, mit denen sie weniger gemein haben. Ihr Fächerschwanz besteht natürlich aus zwei fast hart auf einander liegenden Lamellen, wozwischen aber doch etwas Bergmasse eingedrungen ist. Gewöhnlich werden sie durch jederseits sieben Furchen in fünfzehn Rippen getheilt. Die Medianrippe hat öfter hinten eine mediane Zwischenfurche. Die Furchen entsprechen sich entweder auf beiden Seiten, oder die Unterseite ist eben und nur mit den concentrischen Riefen versehen, was bei der Dünne sehr auffällt. Von den Köpfen findet sich meist das Mittelschild, die Wangenschilder giengen verloren, die Glabella hat eine Trapezform, fällt an der Stirn senkrecht ab. Von den drei Querfurchen ist die vordere längste in der Mitte unterbrochen, die mittlere besteht aus zwei Grübchen, mit einer medianen Tuberkel, hinter welcher die dritte kurze quer durchgeht. Der Hinterrand, durch eine Furche scharf von der Glabella getrennt, hat ebenfalls eine mediane Tuberkel. Die Oberlippe zeigt hinten einen verdickten medianen Vorsprung, Anschwellungen und Furchen wechseln auf der Unterseite schnell ab. *Laticaudae* gehören mit zu den verbreitetsten Trilobiten, Irland, England, Schweden, Eifel, Harz, Fichtelgebirge, Böhmen und andere Gegenden haben besonders in der obern Uebergangsformation Exemplare geliefert. *Trilobites laticauda* von Schweden hat nach Beyrich nur sechs Furchen. In den weissen Kalken von Litten in Böhmen, mehr der obern Region des dortigen Uebergangsgebirges angehörend, findet sich eine riesige Form *Bronteus campanifer* Beyrich (Böhm. Tril. I Fig. 6. 7). Der Schwanz mit sieben auf beiden Seiten correspondirenden Furchen und einer kurzen Medianfurche ist ziemlich stark gewölbt, die Sculpturen der Glabella stark ausgeglichen, die Schale runzelig gestreift. Der kleinere *Br. palifer* Tab. 35 Fig. 46 Beyr. von dort zeichnet sich durch die Schärfe seiner Kopfsculpturen aus. Der Augenlappen, welcher die halbkreisförmig geschwungenen Augen deckt, geht in zwei Hörnern aus. Bei Prof. Fraas sah ich einen *Br. rhinoceros* von Conjeprus mit einem Horn auf dem Kopfe. *Br. flabellifer* Tab. 35 Fig. 47 Goldfuss aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel ist rauh gekörnt, der Rand aussen vorn fein gezähnt, schlägt sich ein wenig nach oben. Es kommen übrigens so viel Modificationen vor, dass es nicht möglich wird, diese zerstreuten Reste alle festzuhalten. Vergleiche auch die zehngliederige *Dindymene* pag. 441.

12) Neungliederige.

Als ich meine Abhandlung über die Zahl der Trilobiten schrieb, kannte ich nur obigen *Asaphus centrotus* Dalm. (Palaead. tab. 5 fig. 1) aus den Vaginatenkalken von Ostgothland, und auch diesen nicht nach eigner Unter-

suchung, sondern nach der Angabe Dalman's. Nun kommt aber Burmeister, und zeigt, dass die *Calymene aequalis* Meyer (N. Act. Phys. XV tab. 56 fig. 13) aus den Grauwackenschiefern vom geistlichen Berge bei Herborn neun Glieder habe, er creirt daraus das Geschlecht *Archegonus*, und weist es auch bei Altwasser in Schlesien nach. Gleichzeitig hatte Portlock (Rep. Geol. Londonderry pag. 306) im Kohlenkalkstein von Irland viele Species von einer neungliederigen *Phillipsia* und *Griffithides* aufgefunden, ebenso zeichnet de Koninck (Descr. Anim. foss. tab. 53) aus dem Kohlenkalke von Visé drei sehr gut zählbare, Goldfuss von Ratingen einen zehngliederigen *As. Dalmani*, der ohne Zweifel auch neungliederig sein wird, in den Thonschiefern von Wissenbach kommen sie vor und verbreiten sich im Kohlenkalke von Russland etc. Wir finden also in der allerjüngsten Trilobitenformation eine ganze Gruppe neungliederiger Formen, und da diese Zahl in den ältern Schichten, wenn anders die Behauptungen des Vorkommens richtig sind, mindestens zu den Seltenheiten gehört, so wird schon dieses einzige Beispiel dem denkenden Forscher die ganze Wichtigkeit des Zahlengesetzes darlegen. Die Schwanzschilder sind gross, man zählt öfter bis vierzehn Glieder in der Schwanzrhachis, Pleuren gefurcht, Glabella in der Mitte meist eiförmig aufgeschwollen, hinten an dem verengten Ende trennt sich jederseits ein Knoten ab, welcher viele Kohlentrilobiten so leicht wiedererkennen lässt. Die Augen sind meist zerstört, doch sollen sie bei einigen eine facettirte Hornhaut haben, wie die Elfgliederigen, man hat sie daher auch wohl mit wenig Takt geradezu zu jenen netzäugigen gestellt. Einer der gewöhnlichsten ist *Entomolithus Derbyensis* Tab. 35 Fig. 1, den Martins bereits aus dem Kohlenkalkstein von Derbyshire abgebildet hat. Glieder und Schwanzschild zeichnen sich meist durch feine Wärzchen aus, weshalb sie Phillips unter *Asaphus granuliferus* inbegriff, doch ist es schwierig, allen den rechten Platz anzuweisen, da sie einander sehr ähnlich sehen. Eine Musterform bildet *Phillipsia Kellii* Tab. 35 Fig. 2 Portlock (Rep. Londonderry 11. 1) von Kildare, die mit *gemmuliferus* Phill. von Bolland und Tournay übereinstimmen soll. Der ganze Habitus erinnert noch auffallend an *Proetus*, was vielleicht die Zahlenabweichung bei Barrande erklärt. Die Glabella hat seitlich drei schwache Schlitze, welche bei der grössern *Ph. bufo* Tab. 36 Fig. 3 M. et W. aus der Keokuk Group von Crawfordsville in Indiana nicht hervortreten, trotz aller sonstigen Aehnlichkeit, nur die Zahl Neun ist sicher. V. v. Möller (Bull. Soc. Natural. Moscou 1867 tab. 2) hat die Trilobiten der Steinkohlenformation des Ural genau untersucht, was er davon Deutliches abbildete, zählt neun Glieder. Der Abt Vitry (Mém. Acad. imp. et roy. sc. de Bruxelles 1780 Bd. 2 pag. 39) erkannte sie schon in den grauen Bergkalken von Tournay (Doornick im Hennegau), und neuerlich wollen die Amerikaner eine *Phillipsia* bis in das Permian von Kansas verfolgt haben. Bei uns reichen sie blos bis zur marinen Conchylien-Fauna im Schlesisch-Polnischen productiven Steinkohlengebirge (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1866. 664). Die ältern neungliederigen Crassicauden pag. 450 kann man nicht wohl damit verwechseln.

Odontopleura Tab. 36 Fig. 4 Emmr., *Acidaspis* Murchis., hat ein Mittelschild, was einem Schmetterlinge ähnlich sieht. Die Pleuren sind am Ende mit einem langen Stachel versehen. Emmrich (de Trilobitis pag. 53) nahm sieben Glieder an; alsdann behauptete Burmeister mit grosser Sicherheit das gleiche Stück habe acht. Darauf zählte Emmrich dasselbe nochmals (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 44) und brachte neun heraus. Neun Glieder nehmen Barrande und Lovén an. Reste von *Acid. mira* finden sich häufig zu Lodenitz im untersten Stinkkalk. Ganze Thiere sind selten, es fallen daran die langgestielten Augen auf, und im Nacken des Kopfschildes stehen zwei lange Dornen. Wie mannigfaltig der Wechsel ist, zeigt *Acidaspis Römeri* Fig. 4 Barr. 39. 29 von dem gleichen Fundorte Lodenitz, gleich der erste Blick zeigt, wie trotz der allgemeinen Aehnlichkeit sich der Schwanz sofort durch weniger Zwischenstacheln unterscheidet, aber die neun Glieder sind nicht zu verkennen. Herausgefallene Mittelstücke des Kopfschildes von grössern Exemplaren Fig. 5 finden sich in den grauen Kalken von St. Yvan öfter, sie gleichen kleinen Schmetterlingen, am Hinterrande stehen deutlich zwei runde Bruchflächen, worauf Stacheln sassen, ich stelle sie daher noch zur *mira,* obwohl man sie nach Beyrich (Böhm. Trilob. 1846 Tab. 1 Fig. 1) für *Arges speciosus* halten sollte. Besonders charakteristisch sind die Schwänze: *mira* hat hinten zahlreichere Stacheln, als der ältere *primordialis* Barrande 37. 1 von Dlauha Hora. Diese zierlichen Schwänzchen wurden schon in einem aschgrauen Kalkgeschiebe bei „Neuenkirchen im schwedischen Pommern" gefunden, und vom Propst Genzmer (Berlinische Samml. 1771 III. 3 pag. 294 fig. 3) beschrieben. Man würde hierin freilich keinen Primordialis-Schwanz vermuthen. Wenige Jahre darauf gab Walch (Der Naturforscher 1776 Stück 9 pag. 273 Tab. 4 Fig. 1) eine getreuere Abbildung, er stellte sie zwar noch verkehrt, aber die Uebereinstimmung mit der Böhmischen *Acidaspis primordialis* ist ganz vorzüglich. Immerhin geben unsere beiden neben einander gestellten Bilder ein interessantes Beispiel verschiedener Auffassung. Vom

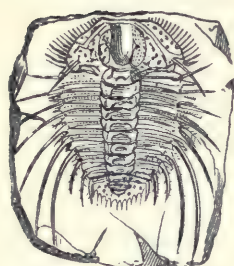

Fig. 144. Odontopl. mira.


Fig. 145. Genzmer.


Fig. 146. Walch.

Arges armatus Tab. 36 Fig. 6 gab Goldfuss (N. Act. Phys. Med. XIX. 1 tab. 33 fig. 1) eine sehr ideelle Figur, die manche Irrthümer enthalten mag. Ich habe den Theil eines Mittelschildes abgebildet, der über dem Hinterrande der Glabella zwei lange Stacheln zeigt. Goldfuss setzt sie wohl fälschlich zu weit vor. Aehnliche finden sich bei St. Yvan. Auch die Glieder und der Schwanz sollen mit langen zum Theil sehr abenteuerlichen Stacheln bedeckt sein. Goldfuss zeichnet sieben Glieder, aber wie schon Burmeister sagt, hat das Thier bei seiner übrigen Aehnlichkeit sehr wahrscheinlich so viel Glieder als *Odontopleura.* Beyrich (Trilobiten II Tab. 1 Fig. 2) zeichnet elf Glieder. Römer (Lethaea 2. 621) will ihn dagegen mit *Lichas*

vereinigen. Wie sonderbar solche Auswüchse werden können, zeigt *Arges monstrosus* Tab. 36 Fig. 7 aus den schwarzen Kalken der Etage G von Lochkov, deren geknotete Stirnauswüchse sich gleich Schafhörnern hoch herauf nach aussen krümmen. Freilich hält es schwer, sie von dem harten Gestein zu befreien, sonst würden sie noch grotesker aussehen, denn die Spitze ist nicht einmal ganz. Aehnliche Hörner bildete Hall (Palaeont. III tab. 79 fig. 15—19) unter *Acidaspis hamata* aus der Helderberggruppe ab.

13) Achtgliederige.

a) *Expansi* Tab. 36 Fig. 8 nach dem Haupttypus *Entomostracites expansus* Wahl., *Trilobites cornigerus* Schloth. (Leonhard's Mineral. Taschenb. 1810 IV. 1), *Asaphus* Brongn., genannt. Bildet für die untern Uebergangskalke von Schweden und Russland eines der wichtigsten und häufigsten Petrefakte. Seine Kruste ist ausserordentlich kräftig, man kann daher an ihm die Organisation der Trilobiten am besten studiren. Die untere Schwanzlamelle b, hart an die Spindel herangehend, wird zwar auf ihrem Verlauf nach innen dünner, allein hört mit markirter Linie auf. Nur vorn, wo sich die Rumpfglieder ansetzen, bleibt unten ein breiterer offener Raum, und vor dem hintern Ende der Rhachis, wo wahrscheinlich der After mündete, richtet sich die Lamelle ein wenig empor. Die Riefungen auf der Unterseite a ausserordentlich stark. Alle acht Rumpfglieder haben auf den Seiten eine ausgezeichnete Diagonalfurche, auf der Rhachis eine Querfurche, welche wie am Krebsschwanz eine Art Gelenkfläche abgrenzt. Vorn am Ende sind sie schief zugeschnitten, was auf ein grosses Einrollungsvermögen schliessen lässt (Emmrich). Die Augen stehen einander sehr genähert, und treten wie Hörner hervor, der Augenlappen (lobus palpebralis) deckt sie oben wie ein Deckel. Durch die glatte Hornhaut schimmert zuweilen die netzförmige Zeichnung der Aeuglein durch. Die Glabella vorn ausgedehnt, hat zwischen den Augen eine schwache Furche, und dahinter ein ziemlich markirtes Medianwärzchen. Die Gesichtslinien schneiden sicher ein, gehen vorn unter der Glabella in der Medianlinie zusammen, und bilden auf dem Unterrande einen Medianschnitt Tab. 33 Fig. 29. u, daselbst fügt sich über der Umstülpung des Unterrandes die Oberlippe ein, die so kräftig gebaut ist, dass man sie an den schlechtesten Bruchstücken mit Leichtigkeit blosslegen kann (Pastor Sars, Isis 1835 Tab. 9 Fig. 9; Kutorga, Verh. russ. kaiserl. mineral. Gesellschaft zu Petersburg 1847 Tab. 8 Fig. 3). Sie streckt hinten zwei hohle Hörner hinaus, an deren Ursprung auf der Unterseite zwei flache Gruben liegen. Ihr schwach geschwungener Vorderrand schiebt sich ein klein wenig über den medianen Ausschnitt des Unterrandes, und wo die Flügel des letztern an den Enden des Ausschnitts sich plötzlich nach oben wendend ihre Lamelle hart der Lamelle der Oberseite nähern, da krümmen sich auch zwei Flügellamellen der Oberlippe auf, und stossen mit ihren Enden an die Stelle hinter den Punkten der Glabella, welche ihre grösste Breite anzeigen. Rings um die Hörner biegt sich eben-

falls die Oberlippenlamelle nach oben um, daher sind die Hörner kleine Säcke, so fest, dass man es wagen darf, sie ringsum frei zu legen. Ein solcher Bau ist einzig. Auf feine Spalten an der Unterseite der Pleuren pag. 429 machte PANDER aufmerksam. *As. expansus* variirt ausserordentlich, namentlich kann man eine breitschwänzige und eine langschwänzige Varietät unterscheiden. In Böhmen beweist der 0,260 m lange und 0,170 m breite *As. nobilis* BARR. (Syst. Sil. tab. 32), dass die Quarzite der Berge Drabow bei Beraun Vertreter des untern Uebergangsgebirges sein müssen. Noch grösser, über 0,3 m, wird *As. tyrannus* MURCH. (Silur. Syst. tab. 24) aus den Llandeilo Flags von Südwales. Anderer ephemerer Species und Geschlechter nicht zu gedenken. Durch seine langen Augenstiele sehr merkwürdig ist *Asaphus cornutus* Tab. 36 Fig. 9 PAND., wovon LAVROFF sehr vollständige Exemplare beschrieb. Die Gesichtslinien lassen sich deutlich längs der Stiele verfolgen.

Asaphus platycephalus Tab. 36 Fig. 17 STOKES (Geol. Transact. 1824 2te Ser. I tab. 27), *Isotelus gigas* DEKAY. Rhachis auf dem Schwanzschilde kaum angedeutet (Hall, Palaeont. New York I tab. 63). Vorzüglich in den kohlschwarzen Vaginatenkalken von Trentonfalls in New York etc. Die Gesichtslinien bilden vorn einen spitzen Winkel, was übrigens auch bei *expansus* nur nicht in dem Grade der Fall ist; der Schwanz länglich, ohne ausgezeichnete Sculpturen. STOKES hat davon schon eine Oberlippe gezeichnet (l. c. Fig. 1); die hinten ausgeschnitten im Wesentlichsten mit *expansus* stimmt. BILLINGS und WOODWARD pag. 431 fanden daran Füsse und Fresswerkzeuge. Es sind die Riesen unter den Trilobiten, denn sie werden 1½ ′ lang, wie das viel verbreitete Modell von *Asaphus megistos* LOCKE (Sillim. Amer. Journ. 1842 XIII. 366) beweist. *Asaphus grandis* SARS (Isis 1835 Tab. 9 Fig. 6) aus den schwarzen Kalken von Christiania hat einen ganz verwandten Habitus, ein Schwanzschild misst $4^2/_3$ ″ Länge und $3^1/_4$ ″ Breite. *As. extenuatus* Tab. 36 Fig. 18 DALM. (Palaead. tab. 2 fig. 5) dehnt sich nicht blos in den hintern Ecken des Kopfschildes zu langen Hörnern aus, sondern endigt auch vor der Stirn in einer ganz ähnlichen Spitze. Wenn das ANGELIN gleich wieder zu einem *Megalaspis* erhob, so ist hier offenbar auf Nebendinge ein zu grosses Gewicht gelegt.

b) *Ogygia Guettardi* BRONGN. (Crust. foss. tab. 3 fig. 1) liegt in den schwarzen Thonschiefern von Angers, worüber schon GUETTARD (Hist. de l'Académ. Roy. 1757 pag. 52) eine Abhandlung schrieb. Das grosse Schwanzschild ist stark gerippt, die hintern Ecken des Kopfschildes endigen mit spitzen Hörnern, und die schlanke Glabella erscheint durch seitliche Gruben stark zerschnitten. Auffallenderweise ist das Hypostoma Fig. 11 hinten abgerundet, also nicht ausgeschweift. Im Uebrigen stehen sie den Expansen so nahe, dass es verwundert, wie BURMEISTER sie davon entfernen mochte. Der Zoologe hat sich hier durch die mineralogischen Kennzeichen täuschen lassen. *Asaphus Buchii* Tab. 36 Fig. 10 BRONGN. (Crust. foss. tab. 2 fig. 2) ist der erstgekannte aller Trilobiten, da ihn LHWYD (Lithoph. Brit. Ichnograph. 1699 pag. 90 fig. 2) unter *Trinucleum* bereits aus den Llandeilo Flags, die der untern Abtheilung des Uebergangsgebirges angehören, abgebildet

hat. Er wächst vorzüglich in die Breite. Es kommen öfter siebengliederige vor, allein Burmeister weist nach, dass die Zahl nur durch Unterschiebung des ersten Gliedes unter den Hinterrand des Kopfschildes eintritt. Auch ich habe mich später von acht Gliedern bestimmt überzeugt. Salter (Palaeontogr. Soc. 1864 XVIII. 129) hat die Englischen ausführlich behandelt, und in viele Subgenera und Species zerlegt: so kommt z. B. Murchison's *Ogygia Corndensis* Tab. 36 Fig. 12. 13 in den Llandeilo Flags von Builth (Radnorshire) in allen möglichen Grössen vor; schon die kleinsten zeigen acht Glieder, und verrathen sich bei schmalen Körpern Fig. 12 wahrscheinlich als Männchen, bei breitern Fig. 13 als Weibchen. Unter den mannigfaltigen Geschlechtern fällt wegen der Breite und Glätte des Kopfschildes *Psilocephalus innotatus* Tab. 36 Fig. 14 Salter (l. c. Tab. 20 Fig. 13—19) auf, sie liegen in den untern Schiefern von Tremadoc bis zu den kleinsten Exemplaren Fig. 15 zerstreut, und sind lokal wohl zu erkennen.

c) *Nileus armadillo* Tab. 36 Fig. 16 Dalman (Palaead. tab. 4 fig. 3) aus dem untern Uebergangsgebirge von Schweden und Russland. Die Rumpfglieder haben nur eine kurze Diagonalfurche, sie erscheinen daher auf der Oberfläche glatt. Schwanzrhachis breit und nur wenig angedeutet, indess die Glabella noch gut abgegrenzt. Wäre dies nicht, so würde man die Köpfe kaum von den Crassicauden unterscheiden können. Gewöhnlich findet man sie eingerollt r, sie gleichen dann auffallend einer lebenden Rollassel pag. 422. Beim *armadillo* sind die Längsfurchen nur sehr schwach, bei dem sonst verwandten *As. palpebrosus* Dalm. 4. 2 und *laeviceps* Dalm. 4. 1 dagegen wieder sehr scharf ausgebildet. Auch Barrande führt aus dem Uebergangskalke von Beraun einen *Illaenus Wahlenbergii* und *Hisingeri* mit acht Gliedern an, und stellt sie wegen ihres allgemeinen Ansehens zu den Crassicauden pag. 449, denen sie namentlich auch in Beziehung auf die Glätte der Glieder gleichen. Ungewöhnlich zweispitzig endigt der Schwanz des ebenfalls achtgliederigen *Dikelocephalus Minnesotensis* Dale Owen (Report of a Geol. Surv. of Wisconsin etc. 1852) aus den tiefsten Lagern des Uebergangsgebirges von Minnesota.

14) Sechsgliederige.

Granulati. Entom. granulatus Wahlenberg (Acta Ups. VIII tab. 2 fig. 4) aus dem Thonschiefer von Westgothland bildet den Typus. Murchison (Sil. Syst. II pag. 659) hat einen alten allgemeinen Namen *Trinucleus* von Lhwyd wieder hervorgeholt, während sie Green (Monograph. of Trilob. 1832 fig. 4) als *Cryptolithus* abbildete. Wer in einer natürlichen Gruppirung die *Ungulae* von den *Granulati* trennen wollte, der würde scheinbar einen grossen Fehler begehen, so gross ist die Verwandtschaft beider, wenn man auf den breitern Kopfrand sieht. Und doch bilden sie in Beziehung auf Gliederzahl die Extreme von sechs und

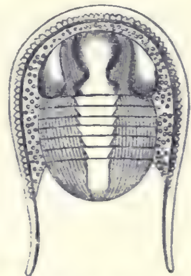


Fig. 147. Tr. granulatus.

achtundzwanzig. Demungeachtet legt die Verschiedenheit der Gliederzahl ein grosses Gewicht in die Wagschale, und einzelne Unterschiede sind so schlagend, dass man bei gründlichem Studium doch sie gerne weit aus einander hält. Schwanzschild dreiseitig, in der Schwanzrhachis kann man mehr als sechs gedrängte Glieder unterscheiden. Die Steinkernabdrücke der sechs Rumpfglieder lang gefurcht, in den Längsfurchen neben der Rhachis stehen sieben Gruben, welche Fortsätze andeuten. Das Kopfschild hat aussen einen leierförmigen Rand, darauf stehen in sehr regelmässigen parabolischen Reihen bei Steinkernen entweder Gruben oder stachlichte Warzen. Sind Gruben da, so kann man eine Schicht abheben, und darunter sind dann erst die Warzen. Das Stück, was sich abhebt, ist siebförmig durchlöchert. Daraus leuchtet ein, dass bei den erhaltenen Exemplaren der leierförmige Rand aus einer innen hohlen Falte besteht, aber durch beide Lamellen der Falte geht ein Loch. Diesen Löchern entsprechen an den Steinkernen die kleinen Stäbchen, welche abgebrochenen Wärzchen gleich sehen, wenn man die siebförmige Platte des Steinkerns abnimmt. Ja wenn man genau zusieht, so kann man in jedem Loche des Siebes noch die kleine Steinaxe wahrnehmen, welche an der ursprünglichen Schale dem Loche entsprach. Die Löcher reichen hinten etwas höher hinauf. Das Schild endigt mit ziemlich langen Hörnern, die keine Löcher haben. Die Löcher, bei den *Ungulae* unregelmässig zerstreut, liegen hier in sehr regelmässigen Reihen, darin besteht allerdings eine grosse Verwandtschaft zwischen beiden. Indess die Glabella ist viel höher geschwollen, und zwar vorn am höchsten. Von den Gesichtslinien kann man sich nicht überzeugen, daher auch so wenig Sicherheit über die Augen. Zwar kommen vorn jederseits hart an der Glabella auf Steinkernen markirte Gruben vor, diese hat Salter als Augen genommen (Quart. Journ. 1847 pag. 251), mir scheinen es blosse Fortsätze nach innen zu sein. Nur bei gewissen Species kommen auf den Wangen Augenartige Wärzchen vor. Hinter der Glabella ein ausgezeichneter Medianstachel auf dem Rande, viel länger als bei den *Ungulae*.

Trilob. ornatus Tab. 36 Fig. 19 Sternb. aus der kieseligen Grauwacke von Beraun, wo er mit *caudatus* zusammen in Menge vorkommt, gleicht dem *Trinucleus Caractaci* Murchis. (Sil. Syst. pag. 659 tab. 23 fig. 1) aus den Caradoc-Sandsteinen, welchen Luidius (Ichnogr. epist. V ad pag. 120) schon erkenntlich unter *Trinucleum* abbildete. Vor der Glabella ziehen sich drei Reihen Löcher fort, welche auf den Seiten sich bis auf sechs r (R vergr.) steigern. Er scheint völlig blind, obgleich Barrande (Syst. Sil. tab. 30) ihn von der Eiform aus ohne geschiedene Segmente verfolgt hat. Hypostoma klein, eiförmig, aber vorn und hinten etwas abgestumpft. Eine Furche längs der Rhachis bei Steinkernen wird für Spur des Darmkanals gehalten. Obiger *Entom. granulatus* Wahlenb. aus dem Thonschiefer von Alleberg, wo er ebenfalls in Begleitung des *Tr. caudatus* lagert, steht ihm nahe. Hisinger (Leth. Suec. tab. 37 fig. 2) heisst einen ähnlichen *Asaphus seticornis*, weil die dünnen Hörner des Kopfschildes sich sehr weit nach hinten erstrecken. Ferner haben sie auf den Wangen kleine Wärzchen, die man

für Augen halten sollte, gerade wie *Trin. Bucklandi* Tab. 36 Fig. 27 Barr. (Syst. Sil. tab. 29 fig. 10) aus den Quarziten von Königshof bei Beraun. Seltsamerweise sollen jedoch diese Aeuglein mit dem Alter wieder verschwinden. Nur das Wärzchen mitten auf der Glabella bleibt, kann aber nicht wohl als ein drittes Auge gedeutet werden.

Dionide formosa Tab. 36 Fig. 26 Barr. (Syst. Sil. tab. 42 fig. 24) aus den Böhmischen Quarziten ist ebenfalls blind und zeigt nur ein Wärzchen mitten auf der Glabella. Durch die Grösse des Schwanzes bekommt er zwar einen andern Habitus, aber es bleiben doch für den Rumpf bestimmt nur sechs gefurchte Glieder. Das Hypostoma h granulirt und etwas geflügelt. Die Schale am Limbus (x vergrössert) ist ebenfalls durchbohrt, sie zeigt an der Mitte m uns die erhabenen Abgüsse der Löcher. Kann höchstens ein Subgenus bilden. Viel weiter entfernt sich dagegen

Ampyx nasutus Tab. 36 Fig. 25 Dalm. (Palaead. tab. 5 fig. 3) aus den Vaginatenkalken von Schweden und Russland, deutlich sechsgliederig mit dreiseitigem Schwanze und einer birnförmigen Glabella, welche vorn sich in einen merkwürdigen Trichter ausdehnt. Scheint auch zu den blinden zu gehören. Zwar kommt vorn neben der Glabella jederseits eine markirte halbmondförmige Vertiefung vor, welche vielleicht die Augenstelle bezeichnen könnte, doch gewiss ist das nicht. Am *Amp. parvulus* Forbes (Mem. Geol. Surv. 1848 II. 1 pag. 350) aus dem untern Ludlowrock streckt sich die Glabella zu einem dünnen Stachel mehrmal länger als das ganze Thier. Ein ähnlicher aber vierseitiger Dorn kommt beim schwedischen *Amp. tetragonus* Ang. vom Mösseberg und *Amp. Portlocki* Tab. 36 Fig. 28 Barr. aus den Quarziten von Königshof vor. Aber auffallenderweise sollen diese nur fünf Glieder haben.

15) Zweigliederige.

Die kleinen rundlichen Schilder, welche bereits Linné aus den Kalkschwülen der schwedischen Alaunschiefer unter dem Namen *Entom. paradoxus pisiformis* kannte, denen Brongniart den Geschlechtsnamen *Agnostus*, Dalman *Battus* gab, scheinen nach Burmeister unentwickelte Brut grösserer Trilobiten zu sein. Lange kannte man nur zweierlei Schilder, indess haben Beyrich und Boll zwei Rumpfglieder zu finden geglaubt, welche später Barrande's Untersuchungen im Böhmischen Becken vollständig bestätigten. Augen hat man an den kleinen Schildern nicht entdecken können. *Agn. pisiformis* Tab. 36 Fig. 20. 21 bildet in den schwarzen Kalkschwülen der schwedischen Alaunschiefer ganze Haufen. Das wahrscheinlich als Schwanz Fig. 21 zu deutende Schild hat eine markirte Rhachis mit feinem Punkte auf dem Rücken, und vorn eine abgegrenzte Randaufstülpung; die als Kopfschilder Fig. 20 zu nehmenden sehen ähnlich aus, haben auf der Glabella ebenfalls einen Punkt, aber davor eine Querfurche und hinten jederseits ein kleines Knötchen, ausserdem an der Stirn eine Medianlinie. Beiderlei Schilder liegen zwar durch einander, allein auf den meisten Handstücken

in sehr ungleicher Zahl vertheilt. Murchison (Sil. Syst. tab. 25 fig. 6) bildete sie auch aus den Llandeilo Flags ab. *Battus integer* Tab. 36 Fig. 24 nennt Beyrich einen kleinen von Ginetz in Böhmen, wo er mit zwanziggliederigen Paradoxiden vorkommt. Derselbe zeichnete ihren Schwanz mit zwei Stacheln, die nicht vorhanden sind. Wohl aber kommen sie beim *Agn. granulatus* Tab. 36 Fig. 22 Barr. von Skrey vor, wo eine ganze Reihe Species gefunden wurden, unter denen auch der einförmige *Agn. nudus* Tab. 36 Fig. 23 steckt. Bei den jüngsten fand Barrande auch hier noch kein Glied, sie treten erst etwas später hervor. Einen *Agn. Cambrensis* bildete Hicks (Quart. Journ. 1872 XXVIII. 184) aus den ältesten Schiefern der Menevian Groups von St. Davids in Wales ab, wo allein 31 meist vierzehngliederiger Trilobitenspecies unterschieden wurden. Auch Tullberg (Om Agnostus-Arterna vid Andrarum 1880) beschrieb aus dem Alaunschiefer allein 28 Species, wovon der älteste *Agn. atavus* schon vor dem *Parad. Tessini* erscheint.

Eurypteriden. Tab. 36 Fig. 29—31.

In dem devonischen Gebirge Nordamerika's (Hall, Palaeont. New York III. 382 tab. 80 etc.) kennt man schon seit langer Zeit krebsartige Abdrücke mit feiner Schale, die Dekay 1825 unter *Eurypterus* beschrieb. Das Kopfschild sammt den zwei hervorbrechenden Augen, zwischen welchen noch Nebenaugen stehen, erinnert wohl an Trilobiten, allein die Gesichtslinien fehlen. Es folgen sodann nach F. Römer (Palaeontogr. I tab. 27) $6 + 6 = 12$ Rumpfglieder, flach wie bei Trilobiten, die nach hinten an Länge zunehmen, was sie an Breite verlieren. Die ersten drei Ringe sind durch eine Art Brustbein b mit einander verwachsen. Auf dem Rücken stehen feine punktirte Längsreihen, hinten zwei, vorn vier. Das Schwanzschild ist schmal und verhältnissmässig kurz, und endigt bei vollständigen Exemplaren mit einem langen feingesägten Stachel. Bis hierhin könnte man sie recht gut noch mit Trilobiten vereinigen, denen die Abgrenzung einer Rhachis fehlte. Allein das Thier hat fünf lange stachelige Fusspaare, welche den Mund auf der Unterseite u umstellend wie bei Molukkenkrebsen zum Fressen dienten: das hintere bei weitem grösste beginnt unter der post-oral Platte p und endigt vielfach gegliedert mit einer breiten Flosse, die offenbar zum Rudern behilflich war, daher hiess die Hauptspecies aus der Waterlime Group von New York *E. remipes;* die vier davor endigen mit drei beweglichen Zacken; die hintern sechs Segmente tragen Blattfüsse. Genau lassen sich zwar solche Thiere nicht in den Ordnungen der lebenden unterbringen, doch erinnern die Kieferfüsse auffallend an *Limulus.* Burmeister fand die grösste Verwandtschaft mit dem lebenden *Branchipus.* Neuere Untersuchungen suchen sie jedoch den Molukkenkrebsen (*Xiphosura*) näher zu bringen, und beide wurden von Woodward (Palaeontogr. Soc. 1866—1878) unter der Ordnung *Merostomata* monographisch beschrieben (Quart. Journ. 1867 XXIII. 28). Man kennt mehrere Species. Der vollständigste *remipes* Fig. 30 kommt in dem grauen obersilurischen Kalke auf Oesel vor (Jahrb. 1859. 759), die Schüppchen

auf den Gliederringen stehen in regelmässigen Längsreihen, besonders gut sind auch die Nebenaugen (A vergrössert) erhalten, vor welchen fünfeckige Schüppchen stehen, während die andern rund sind. Eine der jüngsten Riesenformen, *E. Scouleri,* lieferte das schottische Steinkohlengebirge, welche auch bei Neurode in der Grafschaft Glatz sich findet (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XXV. 563).

Himantopterus acuminatus Tab. 36 Fig. 31 Salter (Quart. Journ. 1856 XII. 27), aus den schwarzen Schiefern des Oldred von Lesmahago in Schottland ist sehr ähnlich, aber hat die Augen a hart am Rande. Unsere verkleinerte Figur stellt ein schönes Kopfschild dar, und zeigt zur Genüge, wie stattlich die Dinge sind. Bedeutend kleiner ist nebenstehende Copie von *H. bilobus* in 1/3 natürlicher Grösse; auf dem Rücken gelegen gewahrt man die gezähnten Kiefer und zwei Fusspaare. Nach diesen Proportionen wurde *H. maximus* 3′ lang. Man mag hier auch *Gampsonyx* pag. 424 vergleichen. Am *Ceratiocaris* Salter (Quart. Journ. 1856. 33) von Lesmahago und Dudley ist der Cephalothorax stark gekrümmt wie bei Decapoden.

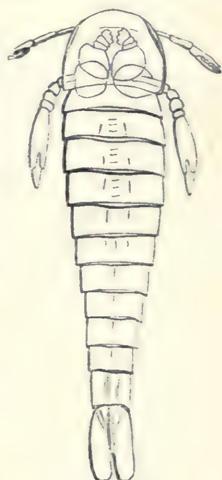


Fig. 148. H. bilobus (1/3).

Pterygotus Anglicus nannte Agassiz ein verwandtes Thier, womit er die Zeichnungen Tab. A der Monographie der Oldred-Fische begann, und das er anfangs selbst unter die Fische zählte. Es ist ein kolossaler Krebs von 2 1/2 ′ Länge aus dem Oldred von Balruddery in Schottland, der wohl hier seines Gleichen findet. Die Schuppen stehen auf der Schale, und die riesigen Scheeren sind innen nach Art der Fischkiefer gezahnt, womit sie daher leicht verwechselt werden. Bruchstücke des *Pt. problematicus* (Quart. Journ. VIII. 386) aus dem untersten Oldred deuten auf 7′ grosse Geschöpfe. Spuren des Geschlechts kommen in Schlesien und Böhmen vor. *Pt. leptodactylus* M'Coy (Brit. Pal. foss. tab. 1 E fig. 7) aus dem grünen Killas von Wales hatte einen dünnen wie Flossenstacheln längsgestreiften Scheerenfinger. Solchen Krebsen sollen nach Owen (Quart. Journ. 1852. 214) die Fährten angehören, welche Logan im Potsdamsandsteine von Canada entdeckte, und die lange Zeit Schildkröten zugeschrieben wurden. Eines der deutlichsten Stücke heisst

Protichnites 7-notatus. Owen meint, dass je drei Paare (a b c und a′ b′ c′) links und rechts einander correspondiren, dass also das Thier mindestens sechs Füsse gehabt haben müsse. Der kräftige Strich in der Mitte zeigt deutlich auf einen nachgezogenen Stachelschwanz, was unwillkürlich an Eurypteriden erinnert. Von einer Sicherheit in der Deutung kann natürlich bei solchen Dingen nicht die Rede sein. Salter (Quart. Journ. 1856. 243) beschreibt auch von Binks in Roxburghshire einen ganz kleinen *Pr. scoticus.*

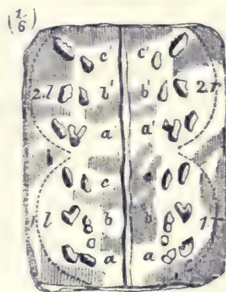


Fig. 149.

Bei lebenden Phyllopoden tragen *Limnadia* und *Estheria* zweiklappige häutige Schalen, welche ihren Körper umschliessen, aber sie behalten noch die Blattfüsse des *Apus*. In neuern Zeiten werden mehrere kleine concentrisch runzelige Bivalven, welche man bisher zur *Posidonia* stellte, *Estheria* genannt, namentlich die kleine *P. minuta* mit langer gerader Schlosslinie aus der Lettenkohle (Jones, Quart. Journ. 1856. 376). Im grünen Keupermergel unter dem krystallisirten Sandsteine, oder in der Lettenkohle von Gaildorf unter dem Sandsteine, haben ähnliche Schälchen allerdings einen eigenen firnissartigen Glanz, man wird dadurch zwar leicht an dünnschalige Süsswassermuscheln (*Cyclas*) erinnert, allein man sieht zarte Punktationen zwischen den Anwachsstreifen. Eine *Esth. Murchisoniana* Tab. 36 Fig. 32 Jones (Quart. Journ. 1859. 404) kommt mit Oldred-Pflanzen von Caithness vor, andere, wie *Posid. tenella*, liegen in den Thoneisensteinen von Lebach neben *Gampsonyx* pag. 424 etc. Grosse Bedeutung haben solche unsichern Dinge nicht. Vergleiche die ausführliche Abhandlung von Jones (Palaeont. Soc. 1862).

Achte Zunft.

Büschelfüsser. Lophyropoda.

Dahin gehören sehr kleine, meist nicht 1‴ erreichende Thierchen, die in unsern Sümpfen und Pfützen, aber auch im Salzwasser in grosser Zahl leben. Eine Gruppe darunter, die Muschelkrebse (*Ostracoda* Latr., *Entomostraca* Müll.), hat wie Bivalven eine hornig kalkige zweischalige Muschel, auf dem Rücken mit gerader Schlosslinie, theils mit, theils ohne Zähne. Die Schalen schliessen in allen Theilen fest an einander, meist ist sogar am Unterrande die eine Valve über die andere deutlich umgebogen, und nur beim Schwimmen ragen Fühler und Füsse des Thieres heraus. Ist das Auge einzig (*Cypris, Cythere*), so liegt es vorn in der Medianlinie über den Fühlern, und ist folglich auf der Schale durch keine Stelle bezeichnet; dagegen kommt im Indischen Oceane eine *Cypridina* vor mit zwei seitlichen Augen, deren Spuren man auf der Schale wahrnimmt. Auch ein Muskeleindruck ist öfter in der Mitte vorhanden, der namentlich durch Kochen in Lauge heller wird (Jones, Palaeont. Soc. 1856 pag. 5). Wie die Foraminiferen, so bildeten auch diese Thierchen zur Tertiär- und Kreidezeit ganze Lager. Riesenformen bis zu einem Zoll Grösse liegen im Uebergangsgebirge.

Cypris Müll. mit zwei Fusspaaren lebt in stehenden Wassern. *C. faba* Tab. 36 Fig. 33 Desm. (Crust. foss. tab. 11 fig. 8) bildet in den Süsswasserkalken des jüngern Tertiärgebirges ganze Lager. Sie gleichen einer kleinen Bohne, sind wie die lebende *C. ornata* unten etwas ausgeschweift. Das tertiäre Süsswassergebirge hat sie zwar in besonderer Menge, doch reichen sie auch viel tiefer hinab. *C. Valdensis* Fitton heisst die hauptsächlichste Species der Wälderthone, die Sowerby (Min. conch. tab. 485) noch *faba* nannte, so sehr


Fig. 150.
C. Valdensis.

gleicht sie der tertiären. Sie ist etwas mehr länglich, und fein punktirt. In England und Hannover ausserordentlich häufig. In den englischen Wälderthonen kommen auch Species mit knotiger Schale vor, wie *granulosa, spinigera* und *tuberculata* Sw. (Geol. Transact. 2 Ser. tab. 21 fig. 2—4). *C. inflata* Tab. 36 Fig. 34 Murch. (Sil. Syst. pag. 84) liegt in den harten dunkeln Süsswasserkalken der obern Steinkohlenformation Englands in zahlloser Menge. Uebrigens hält es schwer, den Umriss daran sicher zu erkennen. Daher sollte man auch nicht zu viel Species davon machen.

Cythere Müll. 1785, *Cytherina* Lmk. Ihre Schale mit Zähnchen im Schloss können von der *Cypris* nicht unterschieden werden; allein die Thiere haben drei Fusspaare, und leben im Salz- und Brackwasser, daher darf man sie nicht in Süsswasserbildungen, sondern zusammen mit andern Meeresmuscheln erwarten. *Cyth. baltica* Tab. 36 Fig. 35. 36 Hisinger, *Leperditia* Rouault, aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland und Oesel, wohl zehnmal grösser als die grösste unter den lebenden. Dennoch muss sie wohl wegen ihrer kräftigen Schale hierher gestellt werden. Diese Schale sieht in Hinsicht auf den gelblichen Farbenton den zehngliederigen crassicauden Trilobiten sehr ähnlich, doch ist ihr Unterrand der grössern rechten Valve gerade so übergebogen, als bei den Muschelkrebsen; auf der Vorderseite unter der geraden Schlosslinie findet sich gewöhnlich ein erhabenes Knötchen. Graf Keyserling (Wissenschaftl. Beob. pag. 289) hält diese für Augenpunkte, dann würde sie zur *Cypridina* gehören; zugleich wird dort (l. c. Tab. 11 Fig. 16) eine sehr verwandte als *Cypridina marginata* aus den silurischen Dolomiten an der Waschkina im Petschoralande abgebildet. Bemerkenswerth ist bei gut erhaltenen ein rundes warziges Fleckchen Fig. 35. b, wahrscheinlich die Muskelstelle bezeichnend. *L. gigantea* F. Römer (Zeitschr. deutsch. Geol. Gesellsch. 1858. 357) aus den nordischen Geschieben ist 0,043 m lang und 0,025 m breit. Burmeister hält mit grosser Bestimmtheit diese Schalen für *Estheria* unter den lebenden Phyllopoden. Indess darf man doch nicht übersehen, dass von dieser grossen bis zur kleinen tertiären *Cypris faba* sich alle Uebergänge finden. Tab. 36 Fig. 37 habe ich eine kleine von Sötenich in der Eifel in natürlicher Grösse abgebildet, dem obern Uebergangsgebirge (Devon) angehörig. Sie ist glatt, die rechte Schale ebenfalls grösser als die linke, weil der Rand von jener unten sich umbiegt. Auch aus den Clymenienkalken des Fichtelgebirges hat Graf Münster mehrere Species bekannt gemacht (Bronn's Jahrb. 1830 pag. 65), Kirkby (Jahrb. 1859 pag. 761) aus dem Zechstein von Durham etc. allein 32 Arten, worunter die einförmige *Bairdia* M'Coy vorherrscht, sie ist sehr aufgebläht, glatt, hinten meist zugespitzt, Schloss kurz und zahnlos, und die linke Schale grösser als die rechte. Eine *B. gracilis* kommt nicht blos im Irischen Bergkalk und Englischen Zechstein vor, sondern sie ist auch schon der *B. subdeltoidea* Tab. 36 Fig. 38 Münst. höchst nahe verwandt, welche im Greensand von Warminster beginnt, und noch in den heutigen Tropenmeeren leben soll (Jones, Palaeont. Soc. 1849. 23). In der Oberregion des Hauptmuschelkalkes von Schwaben und Franken unterscheidet man eine Bairdienschicht,

welche sich gern durch grüne Chlorische Punkte verräth. Jones und Kirkby (Quart. Journ. geol. Soc. 1879 XXXV. 565) machen uns mit einer ganzen Reihe von Species aus dem Irischen Bergkalke bekannt. Es waren ausschliesslich Meeresbewohner, welche man heute bis 500 Fadentiefe verfolgt hat. *Cypris amalthei* (Jura pag. 200) liegt im Amaltheenthon zwischen Meeresmuscheln, daher wahrscheinlich besser zur *Cythere* gehörig, aber die Schalen sind so vereinzelt, dünn und zerbrechlich, dass man ihre Eigenschaften nur schwer erkennt. Schon Römer nennt eine *C. prisca* aus der Juraformation. Ganz besonders reich ist die Kreide, wie Reuss (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1855. 227) und Jones nachwiesen, namentlich der „Chalk detritus“ von Charing in Kent. Dennoch nimmt die Menge im Tertiärgebirge noch zu, Jones (Palaeont. Soc. 1856) hat im Englischen Becken ihren ganzen Reichthum dargelegt, glatte und punktirte, warzige und furchige, eckige und rundliche liegen bunt durch einander. Aber selbst von den besten Kennern werden die neuen Geschlechtsnamen (*Cythereis, Cytherideis, Cytheridea, Cytherella* etc.) vorsichtig nur Subgenera geheissen.

Cypridina nennt Milne Edwards einen tropischen Schalenkrebs, der jederseits ein Auge auf der Mitte der Schale hat, also zweiäugig ist. Doch ist es um das Bestimmen dieser Aeuglein bei fossilen eine missliche Sache. De Koninck (Mém. Acad. Roy. Brux. XIV fig. 9) gibt im Kohlenkalke von Visé eine *C. Edwardsiana* Tab. 36 Fig. 39 an, der erhabene Knoten auf den Seiten scheint allerdings dafür zu sprechen. Später hat Dr. Sandberger (System. Beschreib. u. Abbild. der Verst. des rhein. Schieferg. in Nassau. Wiesbaden 1850) auch im devonischen Kalke von Nassau eine *C. serrato-striata* Tab. 36 Fig. 40 zu finden geglaubt. Sie ist wie die Fichtelgebirger bohnenförmig gestreift und mit einer eigenthümlichen Leiste, die sich von der Bauchseite hereinzieht. Jedenfalls ein ganz ander Ding als das lebende Geschlecht. Da wären noch mit grösserm Recht die Leperditien hereinzuziehen. De Koninck bildet in erwähnter Abhandlung noch Geschlechter *Cyprella* und *Cypridella* von Visé ab, die wahrscheinlich hierhin gehören. Vergleiche auch J. Bosquet (Mém. Soc. roy. Scienc. de Liège 1847 tom IV) über die fossilen Muschelkrebse aus der obersten Kreide von Mastricht, sowie das Geschlecht *Cyclus* de Kon. (l. c. Fig. 12), kreisförmig mit Sculpturen, das zu den pisiformen Trilobiten gestellt wird. Heer (Urw. Schweiz pag. 353) führt von den häutigschaligen Daphnien paarweise gruppirte Wintereier aus den Sumpfkalken von Oeningen an.



Fig. 151. C. serrato-striata.

Leaia Leidyi Tab. 36 Fig. 41 Jones aus den grauen Schieferthonen der Steinkohlenformation von Wiebelskirchen bei Neunkirchen in der Pfalz zeichnen sich durch deutliche concentrische Rippen auf der Aussenseite a (A vergrössert) aus, welche durch eine auffallende kantigerhabene Winkellinie unterbrochen werden; innen i (I vergrössert) bilden diese Linien deutliche Rinnen. Die Schälchen sind schon längst bekannt, wurden aber für kleine Posidonien gehalten. Sie kommen auch zu Wettin bei Halle vor, die Laspeires (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1870. 733) ausführlich abbildete, und zu

den Phyllopoden stellte. Einen einschaligen *Lynceites ornatus* beschrieb Goldenberg (Jahrbuch 1870. 286) aus den Steinkohlenschiefern von Saarbrücken.

Agnostus tuberculatus Tab. 36 Fig. 42—44 (B vergrössert) Klöden (Versteinerungen der Mark Brandenburg pag. 112), *Beyrichia* M'Coy, liegt zu Millionen in märkischen Geschieben, kommt jedoch auch in Schweden, England (Bronn's Jahrb. 1838 pag. 138) und Nordamerika vor. Es gibt so viel linke als rechte von einem etwas länglich halbkreisförmigen Umriss, der einerseits mit geradem Durchmesser abschneidet. Ihre Oberfläche ist mit tiefen tuberculösen Sculpturen bedeckt, welche in zwei Hauptgruppen zerfallen: die vordere Gruppe hat drei getrennte Knoten, der äussere darunter schwellt öfter ganz unverhältnissmässig an Fig. 44; die hintere Gruppe besteht aus einem schiefen Halbmonde, der durch zwei Furchen in drei Regionen getheilt wird, von denen die mittlere nur eine schmale Leiste darstellt. Allein der ganze Halbmond schwellt ebenfalls oftmals unförmlich an, und verwischt so die Furchen. Man findet niemals zwei unter einander, wie Klöden behauptete, sondern der convexe Rand ist etwas aufgeworfen und hat aussen eine Furche, wodurch die Schale wie doppelt erscheinen kann. Der gerade Rand ist dünn, und lässt sich äusserst schwierig in seinem Umrisse darstellen. Schon die kleinsten Formen haben deutliche Sculpturen, daher scheint der Entwicklungsgang keine bedeutende Veränderung zu machen. Das ist wichtig zu wissen, denn es kommen mit *tuberculatus* kleine glatte Stücke Fig. 42 (A vergrössert) vor, die Klöden (l. c. Tab. 1 Fig. 16. 17) als die Brut ansieht, und welche Murchison (Sil. Syst. tab. 3 fig. 17) als *Agnostus pisiformis* aus dem Oldred von England abbildete. Die glatte Oberfläche, der halbmondförmige Umriss, und die rhachisartige Erhebung würde für Trilobitenbrut sprechen, wenn die Stücke nicht ebenfalls entschieden unsymmetrisch wären, und zwar kommen wieder linke und rechte vor, wie man aus der Stellung des kleinen rhachisartigen Wulstes sieht, der nicht ganz in die Mitte fällt, und auch den geraden Rand nicht ganz erreicht. Sie sind nicht so häufig als *tuberculatus.* Uebrigens liegen ausserdem noch mehrere kleine Schälchen in diesen merkwürdigen Geschieben des mittlern Uebergangsgebirges, alle in Begleitung des Buch'schen *Productus latus.* Die Unsymmetrie der Schalen spricht allerdings, wie Beyrich schon richtig bemerkt, für ein Thier aus der Familie der Schalenkrebse, doch weichen sie dann durch ihre Sculpturen ganz auffallend von allen bekannten ab.

Diese äusserst zierlichen Schälchen wurden unter den Norddeutschen Geschieben des mittlern Uebergangsgebirges zuerst erkannt. Boll (Archiv Naturg. Mecklenburg 1862 XVI. 114 Tab. 1) beschrieb 18 Arten. Man sieht sie gar nicht selten auf den berühmten Dudleyplatten, sie gehen in England bis zu den Llandeilo Flags und Balakalksteinen hinab, und bei Petersburg beginnen sie schon unter den Vaginaten in den Glaukonitkalken (Jahrbuch 1867. 592).

Neunte Zunft.

Rankenfüssler. Cirripedia.

Wurden früher zu den Mollusken gestellt, weil sie einen Mantel und Schalen haben; BURMEISTER zeigte jedoch, dass sie zu den Krebsen gehören. Ihre sechs Fusspaare bestehen aus einem fleischigen Stiel, worauf zwei hornartige, vielgliederige, gewimperte Ranken sitzen. Augen und Fühler fehlen. Die Haut ist mit mehreren symmetrisch gestellten Schalenstücken bedeckt, die wegen ihrer grossen Stärke sich vortrefflich erhalten haben. Sie leben in allen Meeren, hauptsächlich am Strande. Jung in zwei Hauptschalen eingeschlossen schwimmen sie frei herum; alt dagegen wachsen sie fest auf Muscheln und Felsen. Es gibt zwei Familien: Lepaditen und Balaniten.

1. **Lepaditen**, Entenmuscheln, von DARWIN (Palaeont. Soc. 1851) monographisch behandelt. Das zusammengedrückte Gehäuse sitzt auf einem fleischigen contractilen Stiel, und besteht hauptsächlich aus fünf Schalenstücken: einer unpaarigen schmalen Rückenschale (carina); zwei paarigen oben (Oberplatte tergum), und zwei paarigen unten auf der Bauchseite (Unterplatte scutum), die den Austritt der Füsse gestatten. Zwischen Carina und Scutum sitzen aber noch mehr oder weniger Nebenplatten. Die Spitze oder den Anfangspunkt der Schalen erkennt man leicht an den Anwachsstreifen. Da die fossilen Schalenstücke nur vereinzelt vorkommen, so ist es oft unmöglich, sie mit den lebenden Geschlechtern genau zu vergleichen. Sie werden schon aus dem Lias und Braunen Jura abgebildet, sind hier aber selten; häufiger jedoch in der Kreideformation.

Lepas (*Anatifa*) hat blos fünf Schalen ohne Nebenschalen. Die paarigen Unterplatten zeigen Aehnlichkeit mit *Aptychus*, wofür man jenes Organ der Ammoniten auch lange ansah, ihre Spitze steht vorn im untern Winkel; dagegen kehren die paarigen Oberplatten die Spitze nach oben und hinten. Die unpaarige schmale Rückenschale hat ihre Spitze unten. *L. anatifera* Tab. 37 Fig. 1 findet sich in allen Meeren. J. STEENSTRUP (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 864) glaubt mehrere Species in der schwedischen Kreide davon nachweisen zu können, und wenn man nach einzelnen Schalenstücken urtheilen dürfte, so würde z. B. Tab. 37 Fig. 2 aus der obern Kreideformation vom Gehrdner Berge bei Hannover am besten mit *Lepas* stimmen, während die mitvorkommenden eher auf das folgende Geschlecht weisen. Nach REUSS soll *Poecilasma miocenica* von Podjarkow in Galizien unzweifelhaft hierhin gehören.

Scapellum LEACH Tab. 37 Fig. 3 mit beschupptem Stiel zeigt ausser carina c, scutum s und tergum t noch mehrere Zwischenstücke (o Ober-, u Unter-, r Rücken-, b Bauchseitenstücke), deren Zahl variirt. Unsere Copie *Sc. magnum* DARWIN stammt aus dem Coralline Crag. Ein *Sc. maximum* findet sich besonders häufig im Upper Chalk von Norwich. Die kleine glatte Carina von *Sc. simplex* fand sich im Lower Greensand von Maid-

stone. Natürlich ist man bei einzelnen Stücken nicht immer sicher vor Verwechslung mit

Pollicipes. Sämmtliche Schalen kehren ihre Anfangsspitze nach oben, ausser den fünf Hauptstücken kommen noch eine ganze Reihe paariger Zwischenschalen vor, auch eine unpaarige kleine Bauchplatte, das macht die Deutung der fossilen Stücke schwer. Der Stiel ebenfalls mit kleinen Schuppen bedeckt. *P. cornucopiae* Tab. 37 Fig. 7 hat mehr als zwanzig kleinere Zwischenstücke, in europäischen Meeren. Dieser ziemlich verwandt scheint *P. Hausmanni* Tab. 37 Fig. 4—6 Dunker und Koch (Ool. Tab. 6 Fig. 6) aus dem Hilsthon des Elligser Brink, wo sie in ausserordentlicher Zahl sich finden. Die Schalen haben feine radiale Streifung, die mediane Rückenschale, carina Fig. 4, unten breit, aber nicht so stark gebogen, als bei *cornucopiae;* die paarigen Oberplatten, tergum Fig. 6, von allen am grössten, haben einen sehr eckigen Umriss, und in der längsten Dimension findet sich aussen eine erhabene Linie; die Unterplatten, scutum Fig. 5, sind kleiner, und haben eine Schinkenform wie *Mytilus* mit ziemlich deutlichen Radialstreifen. Dunker bildet auch kleine Zwischenstücke ab. *P. glaber* Tab. 37 Fig. 8 Römer (Nord. Kreide 14. 11) kommt in England und Deutschland in den obern Gliedern der Kreideformation sehr oft vor. Schon Blumenbach (Arch. tell. I. 2) kannte sie vom Gehrdner Berge bei Hannover als *Lepadites anatifer. P. Bronnii* Tab. 37 Fig. 9 Römer (Kreid. Tab. 16 Fig. 8) aus der Tourtia von Essen. Bronn hat solche medianen Stücke (Lethaea tab. 33 fig. 16) nach dem Vorgange Nilsson's für die Schnäbel von *Belemnites mucronatus* ausgegeben, und Steenstrup (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 863) nannte die schwedischen unsern deutschen sehr ähnliche Stücke (Nilsson Petrif. Suec. tab. 2 fig. 1 c und fig. 2 c) *Anatifera Nilssoni.* Wahrscheinlich hat keiner von allen Recht. Sie haben in der Mitte eine Kiellinie, werden unten plötzlich breit, und springen mit stumpfem Winkel vor. Schon Scilla hat solche Valven für Sepienschnäbel gehalten, während sie Philippi (Bronn's Jahrb. 1835 Tab. 4 Fig. 5) als Bauchvalven von *Pollicipes* abbildete. Darwin beschreibt sie aus dem Upper Greensand von Warminster als Carina eines Lepaditen. In der weissen Kreide von Lüneburg kommen glatte und sehr breite Rückenschalen vor, die man passend *P. laevissimus* Tab. 37 Fig. 13 nennen könnte. Auch im Weissen Jura sind schon verschiedene Ueberreste gefunden: Tab. 37 Fig. 10. 11 habe ich zwei Stücke von Ebenwiesen an der Naab aus den grossen Steinbrüchen der Walhalla abgebildet, Fig. 10 mit feinen Radial- und dickern concentrischen Streifen gehört ohne Zweifel den paarigen Hauptplatten t an, und Fig. 11 wahrscheinlich der unpaarigen Carina. Auch unser Weisser Oolith ε von Schnaitheim hat ähnliche Spuren Fig. 12, sie sind dunkelfarbig wie die dortigen Knochen- und Schuppenreste. *Poll. Redenbacheri* Opp. (Paläontol. Mitth. I. 116) von Solnhofen und Kehlheim zeichnet sich durch seine Vollständigkeit aus, deren typische Form schon ganz an die lebenden erinnert. Dasselbe gilt von dem kleinen *P. concinnus* Morris, die mit mehreren zolllangen


Fig. 152.
P. Redenbacheri.

Stielen versehen familienweise auf einem *Ammonites athleta* des englischen Oxfordthones sitzen. Die Schuppen des Stieles sind auch hier sechsseitig. Lange galt Buckmann's *P. ooliticus* aus dem Schiefer von Stonesfield als der älteste, bis er endlich sogar im untern Lias von Gloucestershire aufgedeckt wurde (Jahrbuch 1847. 491). *Loricula pulchella* Sw. aus der untern Kreide von Cuxton hat zwar einen sehr breiten kurzen stark geschuppten Stiel und einen kleinen Kopf mit etwa elf Platten, doch reiht es sich im Ganzen gut ein. *Plumulites* Barr. aus dem Böhmischen Uebergangsgebirge soll ihm nahe stehen. Einen sessilen Cirripeden aus dem Lias von Lyme Regis nannte Seeley (Ann. Mag. Nat. Hist. 1870 April) *Zoocapsa*. Woodward (Quart. Journ. XXI. 486) meint sogar, dass gewisse Platten aus dem Wenlock Limestone von Dudley, welche man zum *Chiton* zu stellen gewohnt war, Cirripediern angehören.

2. **Balaniten**, Meereicheln. Es ist die berühmte *Tulipa fossilis* in monte testaceo prope Uddevallam von Stobaeus (Opera 1741 II. 286 tab. 15). Nur für die Tertiärformation von Wichtigkeit. *Balanus* Tab. 37 Fig. 14—21, die Seetulpen, sind im jüngern Tertiärgebirge ausserordentlich verbreitet. Sie setzen sich mit einer zelligen Unterlage auf fremden Körpern fest, und bestehen aus sechs Hauptschalen, vier paarigen und zwei unpaarigen: das eine Paar 1 endigt oben mit einer schmalen Spitze und liegt der Rückenseite r an, es ist das Rückenpaar, was den einzigen wichtigen Orientirungspunkt bei fossilen abgibt. Demnach kann man dann das Bauchpaar 2, sowie die Rücken- und Bauchschale b ihrer Lage nach sicher erkennen. Am Mantelschlitze des Thieres sitzt ein Deckel Fig. 17 aus vier dreieckigen beweglichen Stücken mit Muskeleindrücken, terga und scuta, bestehend, welche die Oeffnung oben schliessen. Dieser Deckel hat sich fast nie in seiner Lage erhalten. Die sechs Stücke sind stark mit einander verschmolzen, ihre an der Oberfläche öfter durchscheinende Structur ist zellig Fig. 21, d. h. es laufen innen Längsleisten herab, die durch Querscheidewände in eckige Räume getheilt werden. Die Oberhälfte der Schalen auf der Innenseite ist dicker, daher findet sich ein Querabsatz. Aussen sind in der Oberregion die Mittelfelder dicker, als die Flügel. Die einzelnen Schalen greifen an der Oberseite folgendermassen in einander: die Flügel der Rückenschalen r werden von den Rückenflügeln der schmalen Rückenpaare 1 bedeckt und die Bauchflügel der Rückenpaare von den Rückenflügeln der Bauchpaare; dagegen werden die Bauchflügel des Bauchpaares 2 von den Flügeln der Bauchschale b bedeckt. Kurz die Flügel der Rückenschale r werden gedeckt, und die der Bauchschale b decken; dagegen wird von den Paaren je die Bauchseite gedeckt, während die Rückenseite deckt, wie es die Unsymmetrie mit sich bringt Fig. 19. Species schwer zu scheiden. Sie wohnen am äussersten Rande des Meeres,

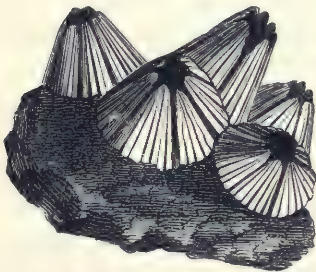


Fig. 153. Bal. porosus auf einem Geschiebe. Dischingen.

werden sogar zur Ebbezeit häufig blossgelegt. Auch diesen hat Darwin (Palaeontogr. Soc. 1855) eine ausführliche Monographie gewidmet.

Prof. Petzhold erwähnt schon eines *Balanus carbonarius* aus dem Steinkohlengebirge des Plauischen Grundes bei Dresden; indess die Zeichnungen davon flössen gerade kein besonderes Zutrauen in die Bestimmung ein. Erst im Tertiärgebirge kommen sie zur vollen Entwicklung. Gleich aus dem Pariser Grobkalke führt Defrance einen *B. communis* an. Aber gross wird der Reichthum erst im jüngern Tertiärgebirge, Molasse, Subapenninenformation, Crag. Wie in den heutigen Meeren sind die verschiedensten Muscheln, Geschiebe und andere fremde Körper damit bedeckt. *B. porosus* Tab. 37 Fig. 14. 15 Blumenb. (Arch. tell. tab. 1 fig. 1). Der Kegel wird nicht hoch, und hat eine sehr breite Basis, die Oberfläche sehr starke Längsrunzeln. Die Poren im Innern der Schale sind ausserordentlich gross. Sie kommen im jüngern Tertiärgebirge von Osnabrück Fig. 14 auf Geschieben häufig vor; ebenso in der Molasse von Dischingen bei Neresheim. Poli's *B. stellaris* aus der Subapenninenformation von Italien ist davon wohl nicht verschieden, nur pflegt er etwas kleiner zu sein. Diese kleinen finden sich auch auf *Ostraea canalis* der Molasse von Niederstotzingen Fig. 15 bei Ulm (Zieten, Verst. Württ. Tab. 37 Fig. 8), aber nicht eben häufig. *B. sulcatus* Lmk. aus der Molasse von Oberschwaben, aber auch sonst sehr verbreitet, hat noch die niedergedrückte Form von *porosus*, allein die Falten fehlen. Er erreicht in der Basis über 1 " Durchmesser. *B. balanoides* Tab. 37 Fig. 16 Poli, von Oppenheim im Mainzer Becken. Sehr häufig auf Muscheln in der Subapenninenformation. Wird mehr cylindrisch, mit grosser Oeffnung. Bei Oppenheim bildet er ganze Lager. *B. tintinnabulum* Tab. 37 Fig. 18—20 Linné, Chemnitz (Conchylienkabinet VIII Tab. 97 Fig. 28. 29) aus der Molasse von Oberschwaben, wo sie, wie noch heute die lebenden, zu den gemeinsten Formen gehören. Von Hausen bei Pfullendorf habe ich einzelne Exemplare bekommen, die 2 " dick und 2½ " lang sind, also den grössten lebenden zur Seite gestellt werden können. Sie gleichen einer Kuhschelle, oder einer aufgeblühten Tulpe. Bruchstücke davon findet man noch in den jüngsten Meeresbildungen Oberschwabens mit den Haifischzähnen zusammen. Ja ihre Zahl war so gross, dass das Diluvialgerölle darüber oft aus nichts als Bruchstücken dieser Muschel besteht. Sie sind nicht immer leicht zu entziffern, wie unsere Bauchschale Fig. 20 von der Innenseite zeigt, deren poröser Bau von der Unterseite u deutlich zu Tage tritt. Die Schiffe, welche früher ohne Kupferbeschlag aus Ost- und Westindien kamen, waren oftmals mit der grossen lebenden Seetulpe so überdeckt, dass sie dadurch im Laufe behindert wurden, was den besten Beweis ihrer schnellen Vermehrung liefert; gerade so musste es schon zur Zeit der jüngsten Molassebildungen Oberschwabens sein. Der Crag von England, die jüngsten Formationen in Südschweden bei Uddenvalla, die amerikanischen jungen Tertiärformationen führen alle viele Balanusschalen, wie die prächtige Schalenspitze Fig. 21 aus dem schottischen Diluvium zeigt.

Acasta nannte Leach ein Geschlecht, dessen Schalen wenig zusammen-

hängen, ihre Grundfläche biegt sich wie eine Patella nach aussen, sie leben in Schwämmen. Eine *A. undulata* bildet Darwin aus dem Coralline Crag ab. Dagegen besteht die längsgerippte *Pyrgoma anglicum* von dort nur aus einem einzigen Stück, sogar am Deckel ist das Tergum mit Scutum jederseits verwachsen. Das Untergeschlecht gehört hauptsächlich warmen Meeren an, doch erwähnte Michelotti einer *P. undata* schon in der Subapenninenformation.

Chthamalus Ranzani hat einen häutigen Boden. Die sechs Valven sind fast gleich. Obgleich sie sich den Lepaditen mehr nähern als die Balaniten, so ist doch aus ihrer Familie nur eine einzige Species *Pachylasma giganteum* subfossil bekannt, die sich in der Glacialperiode von Scandinavien, Schottland und Canada ganz besonders üppig entwickelt findet.

Coronula Lmk. hat ebenfalls keine feste Unterlage, da sie sich in den Speck der Cetaceen einsenkt. Mit sehr dicken innen hohlen Schalenstücken, die unter einander sehr innig verwachsen, und einem Diadem mit sechs gleichen Längsstrahlen ähnlich sehen. *C. diadema* lebt hauptsächlich auf Walfischen des nördlichen Polarmeeres. Parkinson (Org. Rem. III tab. 16 fig. 19) bildet bereits einen fossilen *Coronulites diadema* ab; er wird seitdem aus dem Red Crag von England öfter erwähnt. *Tubicinella* Lmk. auf der Haut der Walfische des Südpolarmeeres bildet eine längliche längsgestreifte Röhre, zu welcher die sechs Schalenstücke innig verwachsen sind. Diese Röhre dringt tief in den Speck ein. Morren will eine *T. maxima* in der Kreide gefunden haben. *Creusia* Lmk. besteht nur aus vier Stücken, und der Deckel aus zwei. Kleine auf Muscheln festsitzende Schalen. *Cr. verruca* (*Clitia* Leach, *Verruca Strömii*) kommt im nordischen Meere vor (Chemnitz, Conch. Tab. VIII Fig. 834), Sowerby bildet sie aus dem englischen Crag und der Glacialzeit ab. Darwin erhebt sie zu einer besondern Familie *Verrucidae,* welche den Lepaditen am nächsten stehen. Gerade zu diesen gehört die älteste *Verruca prisca* von Bosquet in den Mastrichter Schichten entdeckt, wo sie gleich kleinen Wärzchen fremde Körper bedeckt.

Bostrichopus antiquus Goldf. (N. Acta Phys. Med. XIX. 1 tab. 32) bildet ein merkwürdig Unicum, welches Dannenberg im Grauwackenschiefer des Geistlichen Berges bei Herborn im Dillenburgischen entdeckte. Wahrscheinlich ein Kruster, dessen undeutlicher Körper jederseits in etwa dreissig feingegliederte Fäden gehüllt ist. Die Zoologen sind über die Stellung nicht im Reinen. Goldfuss wollte Aehnlichkeit mit Rankenfüsslern wahrnehmen.

Rotatoria, Räderthierchen, wegen ihrer Kleinheit von Ehrenberg zu den Infusionsthierchen gestellt, werden bald für „Wimperkrebse", bald für Gliederwürmer angesehen, die jahrelang eingetrocknet beim Befeuchten wieder lebendig werden.

Sechste Klasse:

SPINNEN. *ARACHNIDAE.*

Achtfüsser, die zwischen Krebsen und Insecten stehend niemals Flügel haben. Kopf und Brust sind noch verschmolzen, Fühlhörner fehlen. Unter dem Kopfe bestehen die Mundtheile aus ein Paar Oberkiefern (mandibulae), am Ende meist mit einer Klaue oder Scheere versehen, die zum Ergreifen der Beute dient; und einem Paar Unterkiefern (maxillae), an deren Grunde jederseits ein gegliederter Taster (palpus) einlenkt, die wie die Hinterfüsse bei Krebsen am weitesten hervorragen. Die unpaarige Unterlippe (labium) liegt am verstecktesten. Die hintern Taster der Insecten sind hier in die vordersten Gangfüsse verwandelt. Augen auf dem Kopfe einfach, aber in sehr verschiedener Zahl (2, 4, 6, 8, 10, 12) vorhanden, was für die Bestimmung von grosser Wichtigkeit wird. Die Athmungsorgane im Hinterleibe lassen sich auf der Unterseite an spaltenförmigen Oeffnungen (spiracula) erkennen, durch welche die Luft zu den Lungen (Lungenarachniden) oder Luftkanälen (Tracheenarachniden) eindringt. Die Körperhülle, mehr häutig als hornartig, eignet sich wenig zur Fossilität. Dennoch hat sie sich, zumal im Tertiärgebirge, erhalten. Immerhin gehören sie aber zu den seltenen Petrefakten in Sammlungen. Daher darf ich mich auch kurz fassen.

Eintheilung.

Erste Ordnung: *Pulmonariae,* athmen durch Lungen, 6—12 Augen, leben vom Raube der Insecten.

1. Familie. Scorpione, ohne Spinnwarzen, Körperbedeckung fest und hornartig, Hinterleib gegliedert.
2. Familie. Taranteln, ohne Spinnwarzen, Hinterleib gegliedert.
3. Familie. Eigentliche Spinnen, bilden die grösste Gruppe mit ungegliedertem Hinterleibe; die einen haben hinten unten vier Spinnwarzen und vier Lungen (Vogelspinne, *Mygale*); die andern sechs Spinnwarzen und zwei Lungen, folglich auch nur zwei Luftlöcher, dahin gehören die Webespinnen, welche in einem Gewebe auf Insecten lauern, und die Jagdspinnen, welche herumschweifen und im Sprunge Insecten haschen.

Zweite Ordnung: *Trachearinae*, athmen durch Luftkanäle, weniger Augen, meist nur zwei.

1. Familie. Afterscorpione, haben einen gegliederten Hinterleib, wie der bekannte kleine Bücherscorpion.
2. Familie. Afterspinnen (*Phalangita*), sehr langbeinig.
3. Familie. Asselspinnen (*Pycnogonidae*), leben im Meere, stehen den Krebsen nahe.
4. Familie. Milben, jenes Heer meist kleiner mikroskopischer Wesen, häufig als Schmarotzer auf Thieren lebend.

1) Scorpione, *Scorpionidae*. Die Taster gleichen grossen Krebsscheeren, auf den sechsgliederigen, unten mit vier Paar Spiraculen versehenen Hinterleib folgt ein langer sechsgliederiger Schwanz. Unter den auf dem Kopfe befindlichen Augen zeichnen sich immer zwei durch Grösse aus, sie stehen einander am genähertsten. Bei allen lebenden fanden sich dann noch kleinere davor. Der italienische *Scorpio europaeus* hat sechs Augen, der indische *Buthus* acht, der amerikanische *Centrurus* zehn, in Nordafrika kommt sogar ein *Androctonus* mit zwölf Augen vor. Sie leben nur in warmen und heissen Klimaten. Der von Holl angegebene *Scorpio Schweiggeri* scheint nicht im Bernstein, sondern im Copal zu liegen.

Scorpion des Steinkohlengebirges, *Cyclophthalmus senior* Tab. 37 Fig. 22 Buckland (Geol. and Min. tab. 46'), wurde bei Chomle unweit Radnitz südwestlich Prag vom Grafen Sternberg entdeckt. Zwölf Augen (A vergrössert) stehen in einem regelmässigen Kreise, was der Name andeutet: während bei allen lebenden Geschlechtern die Hauptaugen hinter den Nebenaugen stehen, stehen sie bei diesem fossilen davor. Besonders klar liegen die mit Zähnen bewaffneten Kiefer da. Obgleich der Schwanz zerbrochen ist, so beträgt die Länge des Stücks doch noch 32'''. Das Bruststück scheint viereckig zu sein, der Hinterleib acht Ringe zu haben. Eine 11''' lange Scheere so gut erhalten, dass daran noch die Poren für die Ausmündung der Tracheen erkannt werden konnten. Bei genauer Untersuchung fand sich auch ein Auge in einer Augenhöhle erhalten, die schwarze Hornhaut war glänzend und runzelig. Die Structur der Epidermis (E vergr.), aus zwei Schichten von regelmässig sechsseitigen Zellen bestehend, sammt den eingefügten Haaren soll noch sichtbar sein. Ja an den Einlenkungsstellen des letzten Fusspaares waren auf dem Muttergestein sogar die Eindrücke von Muskelparthien erkennbar, an denen man deutlich die Insertionspunkte und die einzelnen Muskelbündel unterscheiden konnte. So berichtet wenigstens Corda in den Verhandlungen der Gesellschaft des vaterländischen Museums in Böhmen 1835. Theile von einem *Eoscorpius carbonarius* Tab. 37 Fig. 23 Woodward (Quart. Journ. geol. Soc. 1876 XXXII tab. 8) kamen in der englischen und nordamerikanischen Kohle vor, woran besonders die zierlichen Scheerenpalpen auffallen, die man leicht Krebsen zuschreiben könnte. Ein

Afterscorpion, *Microlabis Sternbergii*, unsern Bücherscorpionen *Chelifer*

nahe stehend, aber 15‴ lang, wurde später in denselben Steinbrüchen von Chomle entdeckt (Bronn's Jahrb. 1841 pag. 854). *Curculioides Prestvicii* Buckland (Geol. and Min. tab. 46″ fig. 2) aus den Eisenstein-Nieren von Coalbrook Dale wird jetzt ebenfalls zu den Pseudoscorpionen *Eophrinus* gestellt. Einen wohlerhaltenen Pseudoscorpion aus der Sigillarienzone von Zwickau nannte H. B. Geinitz (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1882. 238 Tab. 14) *Kreischeria Wiedei* Tab. 37 Fig. 24: an der Spitze des mit einer Kreuzfurche gezierten Cephalothorax sieht man swei Augenpunkte; an die vier Randplatten a—d hefteten sich die Füsse; der elliptische Hinterleib zählt acht Glieder 1—8, die je in breitere Mittelplatten und kürzere Randplatten zerfallen; die ganze Oberfläche ist mit ungleichen Wärzchen bedeckt. Auch ächte

Spinnen sind im productiven Steinkohlengebirge neuerlich bekannt geworden. Eine der schönsten, unsern Wolfsspinnen verwandt, heisst *Protolycosa anthracophila* Tab. 37 Fig. 25 Römer (Jahrb. 1866. 136 Tab. 3) aus dem Sphärosideritknollen bei Kattowitz in Oberschlesien: man kann am Cephalothorax die vier langen Beine von den beiden kürzern Fressspitzen gut unterscheiden, aber leider wird von den Augen, die zur sichern Bestimmung wesentlich sind, nichts wahrgenommen.

2) Afterspinnen, *Phalangita*, begreift jene langbeinigen Kanker mit kurzem ovalem Hinterleibe, die man Sommers so oft an schattigen Wänden beobachten kann. Sie verlieren die Beine leicht, wenn man sie anfasst, welche sich dann noch stundenlang bewegen. Solchen ähnlich hielt Graf Münster (Beitr. I Tab. 8 Fig. 2—4) seinen

Phalangites priscus Tab. 37 Fig. 26. 27, *Palpipes* Roth (Jahrb. 1851.

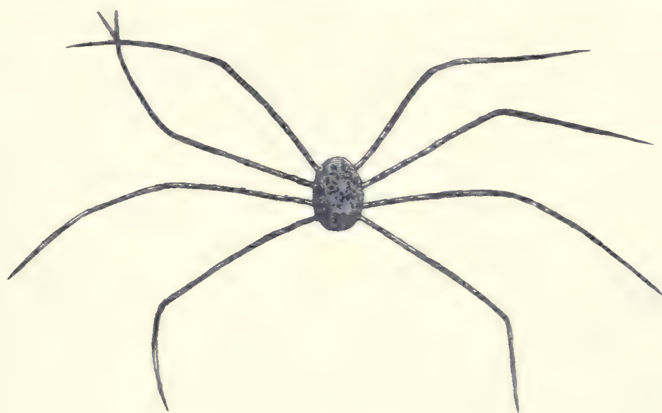


Fig. 154. Phalangites priscus. Nusplingen.

575 Tab. 4 Fig. 8) von Solnhofen, wo sie ziemlich gewöhnlich vorkommen; indessen sind sie fast alle ausserordentlich undeutlich, wodurch Unsicherheit entsteht. Bei unsern Exemplaren kann man mit Bestimmtheit vier Paar mit Klauen versehene Füsse unterscheiden, die durch ihre Stellung an einem fast kreisförmigen Körper einander gut correspondiren. Das würde mit Kankern wohl stimmen. Allein zwischen den zwei Vorderbeinen stehen zwei ziem-

lich lange dünne Taster, was auf der Hinterseite des Körpers die vier Striche etwa bedeuten, weiss ich nicht. Koch hatte, wie unsere Copie Fig. 30 zeigt, bessere Exemplare unter den Händen, welche namentlich noch den Abdruck eines breiten vom Cephalothorax getrennten Leibes zeigen, worauf jedoch zwei räthselhafte Stacheln zu sitzen scheinen. Meyer (Palaeont. X. 299) nahm sie als ein fünftes Paar schwächerer Füsse, dann müssten sie zu den Krebsen gehören, Seebach meinte zur *Phyllosoma* pag. 421. An den Füssen erkennt man nicht einmal die Gliederung mit Sicherheit, obgleich bei vielen ein bräunlicher gelber Ueberrest von thierischer Substanz sich nicht leugnen lässt. Wie sehr die Zahl Acht vorherrscht, mag noch Fig. 29 von Solnhofen beweisen, der Körper ist hier gänzlich zerstört, aber die acht Füsse sind durch Verwitterung so deutlich hervorgetreten, dass sie förmliche Erhabenheiten bilden, die man mit dem Finger wahrnehmen kann, aber nirgends zeigt sich eine Spur von organischer Textur. Diese tritt nun aber um so deutlicher auf den Platten unseres Weissen Jura ζ von Nusplingen im Oberamt Spaichingen hervor, denn hier hat sich eine weisse Kalkkruste erhalten, aber dennoch kann man blos die acht Füsse verfolgen, vom Körper sieht man nur Fetzen. Das Stück von seltener Schönheit liegt scheinbar wie ein grosser Kanker da. Sicherheit in der Bestimmung ist jedoch nicht zu erreichen. Bronn (Jahrb. 1861. 561) brachte sie in die Nähe der folgenden

3) Asselspinnen, *Pycnogonidae.* Sie leben im Meere, und haben so viel Verwandtschaft mit Krebsen, dass sie Milne Edwards als *Araneiformes* (Krebsspinnen) zu den Lämodipoden pag. 422 stellt. Der Hinterleib auf einen knotenförmigen Anhang zusammengeschrumpft, aber ihr Rumpf besteht aus vier Stücken, die wie Perlen hinter einander stehen, mit vier Paar langen Beinen, bei mehreren in Krallen endigend. Vor den Vorderbeinen stehen noch zwei Taster mit Scheerenkiefern, die man bei fossilen leicht für ein fünftes Paar Füsse nehmen kann. Blindsäcke des Magens dringen tief in die Füsse ein. *Nymphon* und *Pycnogonum* die zwei wichtigsten Geschlechter in unsern Meeren (Böhm, Monatsbeitr. Berl. Akad. 1879. 170 Tab. 1. 2).

Pycnogonites uncinatus Tab. 37 Fig. 28. Die Füsse liegen zwar sehr durch einander, doch kann man fünf Paare sicher unterscheiden, von denen viele deutlich mit Krallen endigen. Bei manchen sieht man sogar sechs Paare. Oefter stehen zwei von den übrigen entfernt, wodurch die Länge des Leibes angedeutet sein könnte. Gar leicht durch sein Aussehen mit *Palpipes* zu verwechseln, mit denen sie zusammen vorkommen. Gray (Bronn's Jahrb. 1842 pag. 750) erwähnt von Solnhofen einen zehnfüssigen Arachniden dem Geschlecht *Nymphon* verwandt, vielleicht der unsrige.

4) Spinnen aus dem Süsswasserkalke von Aix, Oeningen etc. Marcel de Serres erwähnte einen *Phrynus,* Geisselscorpion, aus der Gruppe der Taranteln, heutigen Tages in Brasilien lebend. *Argyronecta* aus der Familie der eigentlichen Spinnen, welche auf stehendem Wasser schwimmen, und *Tegenaria,* Webespinnen, wozu unsere gemeine Haus-

spinne gehört, sind die gewöhnlichsten. Heer (Urwelt Schweiz 1865 pag. 356 Fig. 211) meinte sogar bei Oeningen ein ausgestorbenes Geschlecht *Schellenbergia* entdeckt zu haben. Tab. 37 Fig. 31 ist eine Spinne von Buckland (Geol. and Miner. tab. 46'' fig. 12) entlehnt, man sieht sie von der Unterseite, es treten fünf Spinnwarzen hervor. Wenn die Zeichnung richtig sein sollte, so wäre das ein merkwürdiger Unterschied, da die lebenden stets sechs haben. Gray erwähnt eines Afterscorpions (*Chelifer*) und Serres eines kleinen Phalangiten. Auch in den mit Schwefel durchdrungenen Tertiärschichten von Radoboj in Kroatien gibt es mehrere Spinnen, selbst die Braunkohle von Rott im Siebengebirge hat sie nicht ganz zerstört.

5) Spinnen im Bernstein. Berendt (Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. Berlin 1845) führt 124 Species von Arachniden aus dem Bernstein auf, die sämmtlich ausgestorben sein sollen. Sie gehören 51 Geschlechtern an, von denen 14 ebenfalls nicht mehr leben (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 864). Die Webespinnen bilden darunter die Hauptmasse: Tegenarien, die wie unsere gemeine Hausspinne sich ein horizontales Gewebe machen, *Thyelia* wird darunter ein ausgestorbenes Geschlecht genannt. Nicht selten finden wir sie sammt ihrem Gewebe Fig. 32 (x vergrössert), dessen Fäden in gewissen Richtungen gegen das Licht gehalten irisiren. Oefter haben sich darin Fliegen, Mücken und Milben Fig. 33 gefangen: die Milbe m mit dem Netz gleicht einem kleinen Kometen, dessen Haare (y vergrössert) zierlich gezähnt erscheinen. Epeiren, Kreuzspinnen, die ihr Netz in Scheibenform bauen, darunter eine kleine *Gea*, die nur in Ostindien ihres Gleichen hat; Theridien, welche sich so gern auf Bäumen und Sträuchern aufhalten, und dort verwirrte Fäden spinnen; die seitlich laufenden Krabbenspinnen, mit kurzen Hinterbeinen, wie *Thomisus* und andere, welche nur einzelne Fäden machen; Springer, aus der Zunft der Jagdspinnen, ihre Beute im Laufe erhaschend, darunter auch ein ausgestorbenes Geschlecht *Phidippus* mit vielen Species. Von ganz absonderlichem Habitus, namentlich auch durch die Grösse der Fresszangen, soll die gänzlich ausgestorbene Sippschaft der *Archaea* Koch sein. Unter den Afterscorpionen werden *Chelifer* und andere erwähnt. Von Afterspinnen kommen Kanker, *Phalangium*, *Gonoleptes* etc. vor. Selbst die kleinen Milben sind zahlreich vertreten: Landmilben wie *Trombidium* mit acht Lauffüssen in Gärten und Feldern lebend; gewisse *Acarus*, die sich unter Steinen aufhalten; Holzböcke (*Ixodes*) in Wäldern und Gestrüpp zu Hause; Wassermilben mit acht gewimperten Schwimmfüssen und andere. Der kleine *Macrobiotus Hufelandi* verharrt jahrelang scheintodt in Dachrinnen, und könnte daher leicht verwechselt werden.

Siebente Klasse:

INSECTEN. *INSECTA.*

Die Haut (cuticula) besteht aus einer festen eigenthümlichen stickstoffreichen Substanz, Chitin (*χιτών* Panzer), welche der Vermoderung, selbst der Kalilauge, ziemlichen Widerstand entgegensetzt. Kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk vermehren noch die Verhärtung. Als Landbewohner dürfen wir sie vorzugsweise in den Süsswasserformationen erwarten. Lange waren die in der Steinkohlenformation die ältesten, jetzt kennt man sie auch im Amerikanischen Devon (Jahrb. 1881 II. 3 Ref. pag. 418). Freilich kommen sie im Allgemeinen blos sparsam vor, man rechnet auf tausend lebende Geschlechter etwa ein fossiles. Wir haben demnach selten Gelegenheit, sie zu untersuchen, und selbst in den jüngsten Ablagerungen häufen sie sich nur an wenig bevorzugten Punkten, wie in den Süsswasserkalken von Aix in der Provence, Radoboj in Kroatien, Oeningen am Bodensee, oder im Bernstein der Ostseeländer. Dennoch zeigt dieses Wenige schon an, dass auch diese Klasse in der Vorzeit reichlich vertreten sein musste.

Insecten haben sechs Füsse (Hexapoda), und meist vier Flügel. Der Körper zerfällt in Kopf, Brust, Bauch (Hinterleib). Sie athmen durch Tracheen, die an der Seite der Bauch- und Brustringe mit einem Luftloch (stigma) münden. Grosse Netzaugen, dahinter auf dem Scheitel öfter noch zwei bis drei Punktaugen, zwei sehr ausgebildete zum Tasten vielleicht auch Riechen dienende Fühler (antennae). Fresswerkzeuge sehr complicirt: die zangenförmigen Oberkiefer (Kinnbacken, mandibulae) zeichnen sich oft durch besondere Stärke aus; die darunter liegenden Unterkiefer (Kinnladen, maxillae) sind zusammengesetzt und haben je zwei Taster (palpi). Diese paarigen Mundtheile werden von der unpaarigen Oberlippe (labrum) und Unterlippe (labium) mit einem Lippentaster begrenzt. Bei Saugern, die meist jüngern Lagern angehören, sind diese Organe schwer zu entziffern. Beine bestehen aus vielen Gliedern: oben gelenken sie an den Körper durch die Hüfte (coxa), womit der Trochanter verwuchs; der Schenkel (femur) ragt weit hervor, hat oben ein Kugel-, unten ein Charniergelenk; das Schienbein (tibia) ist schenkelähnlich, aber dünner; endlich der Fuss

(tarsus) meist aus fünf kurzen Fussgliedern bestehend, das Endglied trägt zwei Krallen. Die Insecten durchlaufen eine Verwandlung, d. h. aus dem Ei entsteht zunächst eine Larve (Raupe, Made), aus dieser wird durch Häutung die Puppe, und aus der Puppe schlüpft erst das vollkommene Thier (Bild) heraus. Sie zerfallen in acht sehr natürliche Ordnungen:

A. Nager:

1. Käfer (*Coleoptera*, Scheidenflügler) mit harten hornartigen Vorderflügeln (elytrae, Flügeldecken).
2. Grillen (*Orthoptera*, Geradflügler) mit pergamentartigen Vorderflügeln, gleichsam häutige Flügeldecken.
3. Immen (*Hymenoptera*, Hautflügler) mit vier wenig geaderten ungleichen Flügeln.
4. Libellen (*Neuroptera*, Netzflügler) mit vier stark geaderten Flügeln.

B. Sauger:

5. Wanzen (*Hemiptera*, Halbflügler), die Vorderflügel am Grunde pergamentartig.
6. Schmetterlinge (*Lepidoptera*, Schuppenflügler) mit vier durch staubähnliche Schuppen bunten Flügeln.
7. Fliegen (*Diptera*, Zweiflügler), die hintern Flügel zu Schwingkolben verkümmert.
8. Läuse (*Aptera*, Ohnflügler), enthält alles Uebrige. Doch werden die Tausendfüssler (*Myriapoda*) neuerlich als eine besondere Klasse getrennt.

Für das Studium der fossilen Insecten sind zu empfehlen: Burmeister, Handbuch der Entomologie 1832, namentlich aber Oswald Heer, Die Insectenfauna des Tertiärgebirges von Oeningen und von Radoboj aus den neuen Denkschriften der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1846 und 1849 besonders abgedruckt. Der erste Band enthält die Käfer, der zweite die Grillen, Immen, Libellen, Schmetterlinge und Fliegen. Siehe auch dessen „Urwelt der Schweiz. 1865“. Resultate dieser mühsamen Untersuchungen gibt der Verfasser in Bronn's Jahrbuch 1850 pag. 17. Hier heisst es:

„Die grosse Klasse der Insecten, welche $^4/_5$ aller Thierarten in der „jetzigen Schöpfung liefert, zerfällt in zwei Hauptabtheilungen: die ametabolischen Libellen (Gerad- und Halbflügler) mit unvollkommener Verwandlung haben keinen ruhenden Puppen-Stand; die metabolischen mit vollkommener Verwandlung und ruhender Puppe. Sehr beachtenswerth ist nun, „dass wie bei den Pflanzen die Blüthenlosen, so bei den Insecten die Ametabolen zuerst auf unserer Erde auftreten. Die Wälder der ältesten Zeit „wurden von baumartigen Fahren, Bärlappen, Equiseten gebildet, und in „ihnen lebten von Insecten zuerst Heuschrecken und Blattinen (beides *Orthoptera*), noch heute beherbergen unsere Bärlappen und Equiseten keine, „und die Fahren nur äusserst wenige Insecten. Im Juragebirge stellen sich

„neben den genannten bereits Käfer, Ameisen und einige Fliegen ein, wo„gegen die Blütheninsecten, wie Bienen und Schmetterlinge, auch dieser „Periode gefehlt zu haben scheinen. Erst in der Tertiärzeit scheint, wohl in „Verbindung mit der Erschaffung der Laubbäume und der krautartigen „Phanerogamen-Vegetation, die Insectenwelt in allen Ordnungstypen und in „grösserer Formenmannigfaltigkeit erschaffen worden zu sein. Während wir „aus den frühern Erdperioden im Ganzen erst 126 Arten kennen, sind allein „von den beiden tertiären Lokalitäten Oeningen und Radoboj 423 bekannt „geworden. Unter diesen finden sich alle sieben Insectenordnungen der „jetzigen Schöpfung; doch in andern Zahlenverhältnissen, als in der Jetztwelt. „In dieser machen die Ametabolen etwa $^1/_{10}$, die Metabolen $^9/_{10}$. Von den „Oeninger und Radobojer Arten gehören 124, also mehr als $^1/_3$ zu den „Ametabolen. Wir sehen daher, dass auch in dieser Periode noch die „Ametabolen verhältnissmässig viel zahlreicher waren, als die Metabolen. „Als neue Haupttypen treten die Schmetterlinge und Bienen ein; doch er„scheinen sie erst in einzelnen wenigen Formen, wahrscheinlich weil nur „eine kleine Zahl krautartiger Blumenpflanzen vorhanden war, auf welche „sie vorzüglich zur Nahrung angewiesen sind."

Der Purbeckkalk von Wilt und Dorset zeichnet sich durch seinen Insectenreichthum ganz besonders aus. Bei Ridgway liegen Flügeldecken kleiner Käfer in solcher Menge auf den Platten zerstreut, dass sie nach Westwood (Quart. Journ. X. 391) nur durch Anschwemmungen erklärt werden können. Ihre Verstümmelung deutet vielleicht an, dass sie schon durch den Magen von Thieren giengen, wie man noch heute in Kröten- und Vogelmist die besten Erfunde machen kann. Sie tragen auffallend genug den Charakter gemässigter Zonen an sich, nur Einzelheiten dazwischen, z. B. ein riesiger Ameisenflügel, deuten auf höheres Klima: so schwemmen nach Forbes die Flüsse des Atlas Muscheln vom gemässigten Typus mitten in das afrikanische Glutland hinab. Elateriden und Buprestiden herrschen, aber nirgends weder Holzböcke noch Lamellicornier; und ganz vergeblich sieht man sich nach den riesigen Grashüpfern der Tropen um.



Fig. 155. Flügeldecken im Purbeck.

Dr. Berendt (Bernstein organ. Reste Vorw.) hat uns den ganzen Reichthum von Insecten im Bernstein gezeigt. Doch wird im Handel Vieles für Bernstein ausgegeben, was in der That nur Copal, ein heutiges Pflanzenharz, ist, das die Insecten in ganz gleicher Weise einhüllt: am reichsten, reicher als Bernstein, soll der Zanzibar-Copal von der Ostafrikanischen Küste sein. Unter den Bernsteinen hat der Landbernstein die meisten, weil die Thierchen gewöhnlich an der Oberfläche sitzen, die beim Meeresbernstein durch die Wellen abgerieben ist, oder kommen dennoch in diesem vor, so zeichnen sie sich durch besondere Grösse aus. Die zartesten Theile, selbst Spinngewebe mit Thautropfen sind von diesem merkwürdigen fossilen Harze umflossen. Alles Lebendige hatte Angst, und um sich der Gefahr zu entziehen, greift es nach fremden Gegenständen, im Augenblicke des

Todes erfolgte sogar noch der Abgang von Excrementen! Mücken und Fliegen sieht man oft noch in der Vereinigung der Geschlechter, das hat seinen Grund in der festen Verbindung der Pärchen. Von Behaglichkeit und Kämpfen der Thiere, wie man früher wähnte, sieht man nichts. Was man von Fischen und Fröschen im Bernstein angibt, ein Glaube, der schon im Alterthum existirte, beruht auf Betrug. Ein Hinderniss für die Beobachtung bilden die Incrustationen (fälschlich Schimmel genannt): wenn die Reste nass eingehüllt wurden, konnte das Harz den Gegenstand nicht vollkommen umgeben, bei der Verdunstung des Wassers entstanden dann kleine Poren, welche das Bild bis zur Unkenntlichkeit trüben. Vieles kam aber schon zersetzt in den Bernstein, und es erzeugte sich darum wirklicher Schimmel. Oefter sind die Körper hohl und mit Wasser gefüllt, überhaupt erscheint nichts verdrückt, die Insecten schweben mit ausgebreiteten Flügeln in der Masse, als wollten sie davonfliegen.

Erste Ordnung:

Käfer. Coleoptera.

Die zwei Fühler am Kopf sechs- bis dreizehngliederig, der Vorderkopf gewöhnlich stumpf, aber bei den Rüsselkäfern zu einem langen Rüssel ausgestreckt. Hinter dem Kopfe folgt der erste grosse frei bewegliche Brustring (Halsschild, thorax); vom zweiten Brustringe sieht man aussen nur eine erhabene Platte (Schildchen, scutellum) zwischen den harten Vorderflügeln (Flügeldecken), welche sich wegen ihres dicken Chitinpanzers am besten fossil erhalten haben; die hintern Flügel sind in die Quere geknickt, und werden so unter die Flügeldecken gezogen. Nach den Fussgliedern hat man sie in *Pentamera* (fünfgliederige), *Heteromera* (vorn fünf-, hinten viergliederig), *Tetramera* (viergliederige) und *Trimera* (dreigliederige) getheilt. Sie erleiden eine vollkommene Verwandlung. Die Larven haben meist sechs Beine. Die einen leben vom Raube der Insecten, andere von faulen thierischen Stoffen, wieder andere von Holz und Baumblättern, die meisten suchen in den Blüthen ihr Futter. Man nimmt wohl an 30,000 Species an, das ist fast die Hälfte aller lebenden Insecten. Namen von fossilen zählte Bronn 847, nimmt man auch 1000 an, so gäbe das erst $1/30$ der lebenden.

1) Käfer aus den Thoneisensteinen des Steinkohlengebirges von Coalbrook Dale von Buckland (Miner. and Geol. tab. 46'' fig. 1. 2) abgebildet. Es sollen Rüsselkäfer sein aus der Familie der Curculioniden, welche als Pflanzenfresser besonders auf Wälder angewiesen sind. *Curculioides Ansticii* darunter ist überaus gut erhalten, und scheint in einem gewissen Grade südamerikanischen Curculio-Arten zu gleichen. Vom Rüssel sieht man übrigens nichts. Auch in der Lettenkohle von Vorarlberg fand Escher von der Linth Curculioniden.

2) Käfer des Lias. Murchison (Outline of the Geology of the Neigh-

bourhood of Cheltenham 1845) zeigt im Lias von Gloucestershire zwei Insectenlager an, ein unteres und ein oberes. Brodie (A history of the fossil insects in the secondary rocks of England 1845) hat dieselben beschrieben. Die untern dürften der Unterregion des Lias α, die obern etwa den Posidonienschiefern angehören. Auch hier kommt ein Curculioide vor; ein Carabide aus der Gruppe der Läufer, und ein Dytiscide aus der Gruppe der Schwimmer, beide Fleischfresser. Mehrere Buprestiden, Prachtkäfer, die in unsern Breiten gegenwärtig nur schlecht vertreten sind, in den Tropen dagegen von ausserordentlicher Schönheit leben. Die Larven stecken im Innern der Bäume, und wirken sehr zerstörend. Elateriden, darunter sogar ein *Elater vetustus* Brod., der also von dem lebenden Geschlechte *Elater*, der Schmidt, bekannt durch sein grosses Schnellvermögen, wenn er auf dem Rücken liegt, nicht unterschieden werden konnte. Ein *Scarabaeus* aus der Gruppe der *Coprophaga* (Mistfresser), die man so häufig auf Strassen im Miste sieht, und sogar ein Laubkäfer (*Melolontha*), wozu die bekannten Maikäfer gehören. Für uns besonders interessant sind die Thone des untern Lias von Müllingen im Aargau (Epoch. Nat. 552), worin Heer 23 Buprestiden von Brasilianischem und Madagaskarischem Typus, wie *Euchroma liasina* Heer (Zwei geolog. Vortr. pag. 19) fand. Es sind meist zerstreute kohlschwarze Flügeldecken, zum Theil so deutlich gezeichnet, dass selbst aus den glattern ein besonderes Geschlecht *Glaphyroptera* gemacht wurde. Eine *Gl. Pterophylli* fand Escher sogar in der Lettenkohle von Vorarlberg (Jahrb. 1852. 204). Dazu kommen noch *Thurmannia*, *Carabites*, *Gyrinites*, *Megacentrus*, *Wollastonia*. Aber auch das lebende Geschlecht *Hydrophilus* schien schon vertreten. Dann würde bei Insecten dasselbe stattfinden, wie bei Muschelschalen, wo auch die heutigen Geschlechter frühzeitig sich einstellen (Urwelt der Schweiz pag. 86).

3) Käfer im Oolith von Stonesfield, zum mittlern Braunen Jura gehörig. Schon Buckland (Geol. and Min. tab. 46'' fig. 4—9) bildete eine ganze Reihe von Flügeldecken ab, welche Curtis alle für Buprestiden hielt, die Flügeldecken sind längsgestreift, und zwischen den Streifen stehen einfache Punktreihen, das spricht freilich ebenfalls gut für Laufkäfer (Carabiden). Auch Brodie zeichnet drei solcher Prachtkäfer aus. Ferner sollen Curculioiden, Cerambyciden (*Prionus*), also ausgezeichnete Baumverderber, darunter sein. Anderer nicht zu gedenken.

4) Käfer von Solnhofen im Lithographischen Schiefer. Leider pflegen in diesen berühmten Kalkplatten wie im Purbeck von England die Käfer am schlechtesten erhalten zu sein, man ist häufig nicht einmal im Stande, auch nur die Ordnung zu bestimmen, zu welcher der Abdruck gehören möge, die Abbildungen davon (Germar, Nov. Act. Phys. XIX. 1 pag. 187; Münster, Beitr. V pag. 78) gleichen vollends Schattenbildern, in denen man kaum den Umriss sicher erkennt. Doch sind einige recht deutlich, wie *Cerambycinus dubius* Germar (l. c. Tab. 20 Fig. 9), Flügel unregelmässig punktirt, das Halsschild breit viereckig, das Schildchen nicht eben gross, aber der Kopf fehlt. Einen der schönsten dort gefunden könnte man geradezu *Carabites*

Tab. 37 Fig. 34 nennen, so ähnlich sieht er dem fleischfressenden Laufkäfergeschlecht *Carabus*. Er stammt von Mörnsheim bei Solnhofen, wo die meisten Insecten jener Gegend vorzukommen scheinen. Man sieht die Rückenseite. Die sechs Bauchringe kann man deutlich unterscheiden, namentlich auch die Stelle, welche gegen die Brustringe absetzt. Sie sind sämmtlich fein vertieft punktirt. Die Flügeldecken (x vergrössert) mit zarten gedrängten Warzen bedeckt, die etwa wie bei *Calosoma* in Längsreihen stehen, fünf bis sechs Reihen zeichnen sich darunter durch Grösse aus. Am Aussenrande sind die Flügel aufgeworfen, wahrscheinlich in Folge des erlittenen Druckes. Das Schildchen vorn zwischen den Flügeln scheint dreieckig zu sein. Ueber die Form des Halsschildes und Kopfes herrscht zwar einiger Zweifel, doch war das Mittelstück dick und hatte breite Flügel, der Kopfumriss seitlich kugelförmig. *Scarabaeides deperditus* Tab. 37 Fig. 35 nannte Germar (l. c. Tab. 23 Fig. 17) ein öfter bei Solnhofen gefundenes Insect, was jedoch mit dem Coprophagen *Scarabaeus* wenig Verwandtschaft hat. Es liegt meist auf dem Bauche. Der Umriss des Hinterleibes gut erkennbar. Wenn die dicken Eindrücke vorn Fusspaare sind, so erinnern sie lebhaft an Wasserscorpione *Belostoma*. Von der Fusssubstanz ist eine perlgraue Masse übergeblieben. Wäre es ein Käfer, so sollte man doch Reste von Flügeldecken erwarten. C. v. Heyden (Palaeontogr. I. 99) bildet einen Buprestiden *Chrysobothris veterana* ab.

5) Käfer der Wälderthone. Dass einer so ausgezeichneten Süsswasserformation die Insecten nicht fehlen, stand zu erwarten. Brodie hat eine ganze Reihe abgebildet, darunter ein Laufkäfer *Carabus elongatus*, mehrere Buprestiden, Curculioniden, auch die räuberischen Staphyliniden mit schlankem Körper und kurzen Flügeldecken sind bereits vertreten; der Coccinellen, Chrysomeliden und anderer nicht zu gedenken. Desmoulin fand Flügeldecken in Muscheln der Chloritischen Kreide von Rouen. Sonst hat die meerische Kreideformation keine Käferreste geliefert, ausgenommen dass Dr. Geinitz (Charakteristik der Kreide I Tab. 3—6) zerfressene Dicotyledonenstämme aus dem Quadersandstein von Welschhufe anführt. Das Holz soll in Quadersandstein verwandelt sein, darin Gänge und eiförmige Coprolithen (ebenfalls aus Sandstein) von 2''' Durchmesser vorkommen, die auf einen *Cerambyx* deuten.

6) Käfer des Tertiärgebirges. Es sind fast ausschliesslich die Süsswasserformationen desselben, welche Insecten enthalten. Die Braunkohle des Siebengebirges bei Bonn (am Orsberge bei Erpel) hat manchen Käfer geliefert, ihre Körpertheile gleichen metallisch schimmernden Blättchen: *Lucanus*, *Meloe*, *Buprestis*, *Cerambyx* etc. zeichnen sich darunter aus. Nach Germar haben sie durchaus Aehnlichkeit mit den Käfern unserer Zone, die Arten schliessen sich so eng an nordeuropäische und nordamerikanische an, dass es schwer hält, sichere Unterschiede zu finden. Nur vereinzelt kommen fernländische Formen vor, wie der *Hipporhinus Herii* Germar (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. I. 62) von Aix, der mit südafrikanischen und neuholländischen Verwandtschaft haben soll. C. v. Heyden hat die Braunkohle des Sieben-

gebirges (Rott), der Rhön (Sieblos) und der Wetterau (Palaeontogr. VIII. 1, V. 115, IV. 198) besonders auf Käfer untersucht, aber nur ein neues Geschlecht *Silicernius* bei Rott gefunden, was sich mehr südamerikanischen Elateriden nähert. Der Körper ist verhältnissmässig schlank, aber von einer nähern Begründung durch Tarsen, Palpen etc. nicht die Rede. Das Braunkohlenholz ist nicht selten ganz mit dem Mist der Käferlarven erfüllt, wie z. B. auf dem Westerwalde Tab. 37 Fig. 36. Wie fein sich die zart punktirten Streifen der Flügeldecken erhalten konnten, zeigt Assmann (Zeitschr. Entomol. schlesischer Insektenk. 1869 Tab. 1 Fig. 4—6) in den miocenen Blätterthonen von Schossnitz bei Kanth in Schlesien. Freilich ist es daraus allein nicht möglich, die Geschlechter richtig zu bestimmen, man muss mit allgemeinen Namen, wie *Curculionites Silesiacus* etc. zufrieden sein. Die Zahl der tertiären Käfer überhaupt reicht an 800, die allein im Bernstein, bei Aix und Radoboj vorkommen. Darunter scheinen die Buprestiden die häufigsten Holzkäfer gewesen zu sein, während jetzt bei uns die Bostrichiden und in den Tropen die Bockkäfer, Cerambyciden, dem Holze am meisten schaden, beide aber im Tertiärgebirge noch an Zahl zurücktreten. Die nächtlichen Tenebrioniden fehlen bei Oeningen, während sie bei Aix gut vertreten sind. Unter den Wasserkäfern herrschten die pflanzenfressenden Hydrophiliden vor, während die fleischfressenden Dytisciden, die heute bei uns und in den Tropen viel zahlreicher gefunden werden, entschieden zurücktreten. Unter jenen Pflanzenfressern wird bei Oeningen sogar ein ausgestorbenes Geschlecht *Escheria* von Heer aufgestellt. Ausserdem kommen dort die untergegangenen Buprestiden *Protogenia Füsslinia* und ein ausgezeichneter kurzflügeliger Staphylinide *Protactus* vor. Die Käferreste in den Süsswasserkalken, zumal bei Aix, sind so vortrefflich, dass wir mit der Zeit eine sehr gute Kenntniss davon erhalten können. Die thierische härtere Kruste hat sich in schwarze leider nur zu bröckliche Substanz verwandelt, auf der man die Zeichnung und Gliederung öfter so gut wie bei getrockneten Exemplaren sehen kann. Buckland (Geol. and Miner. II tab. 46'' Note) erwähnt sogar einen in Chalcedon verwandelten *Buprestis* mit Antennen und Beinen von Japan.

Zweite Ordnung:

Grillen. Orthoptera.

Sie gehören zu den Ametabolen, denn Larve und Puppe sind dem vollkommenen Insecte fast ganz ähnlich, nur fehlen die Flügel und Flügeldecken, oder es sind doch nur bei der Puppe die Anfänge vorhanden. Unterkiefer am Grunde einen eigenthümlichen Helm. Flügel mit vielen Nerven durchzogen, die obern ausserdem fast pergamentartig. Grashüpfer, Heuschrecken, Maulwurfsgrillen, Ohrwürmer, Schaben bilden die Haupttypen. Letztere erscheinen im Steinkohlengebirge jenseits und diesseits des Atlantischen Oceans in solcher Menge, dass sie Scudder (Palaeozoic Cockroaches 1879)

das Zeitalter der Schaben nannte. Denn von 111 Arten kommen 60 auf die paläozoische, 35 auf die mesozoische und 16 auf die cänozoische Zeit, während ihnen circa 500 lebende gegenüber stehen (Isis 1880. 75).

1) Im Kohlengebirge von Wettin bei Halle kommen Oberflügel solcher ausgestorbenen Schaben (*Blattinae*) vor. Germar (Münster, Beitr. V pag. 90 Tab. 13) hat sie ausführlich beschrieben. Unsere *Blatta* lebt in der Dunkelheit mehr an trocknen als feuchten Orten, wie *Bl. orientalis* bei Bäckern, ist ein Polyphage, d. h. sie frisst alles, was ihr vorkommt. Da sie sich gern auf Schiffen einnistet, so hat sie sich weit über die Erde verbreitet. Man kennt nur Oberflügel aus den Schieferthonen, welche durch die Art ihrer Erhaltung den Fiederblättchen von Fahren so gleichen, dass sie unter dem Namen eines Fahrenkrauts *Dictyopteris* beschrieben sind. Indess hat der Aderverlauf etwas Bezeichnendes, wie *Blattina didyma* Tab. 37 Fig. 39 Germar aus dem Schieferthon der Steinkohle von Wettin bei Halle zeigt: eine Hauptader läuft dem Vorderrande ziemlich parallel, von der nach oben Nebenadern fächerförmig weggehen; eine zweite Hauptader im Grunde der ersten entspringend läuft in einem Bogen dem Hinterrande zu; im Winkel beider zeichnet sich das sogenannte Rückenfeld aus, in welchem nur lange Adern stehen, die im Grunde der Gabel entspringen. Germar machte vier Species aus diesem ausgestorbenen Geschlecht; Goldenberg (Palaeontogr. IV. 21 tab. 3—6) glaubte dem noch mehrere aus dem Thoneisenstein von Lebach beifügen zu können, worunter der vergrösserte Flügel von *Blattina gracilis* Tab. 37 Fig. 38 (l. c. 23 Tab. 3 Fig. 3), der auf gebranntem Thoneisenstein neben *Gampsonyx* liegt, durch sein kleines lanzettförmiges Randfeld vorn sich sehr auszeichnet. Freilich ist die Zahl der Species, die alle blos auf Flügelreste gegründet sind (Jahrb. 1869 Tab. 3) so gross, dass zu einer richtigen Bestimmung Sachkenntniss gehört. Kaum gibt es noch ein Kohlenfeld, wo sie nicht entdeckt würden: in der sächsischen Kohle von Klein-Opitz (Isis 1879. 12) kam der Flügel einer *Blattina Dresdensis* vor, während Eug. Geinitz (N. Acta Leop. Car. 1880 XLI. 423) aus der untern Dyas von Weissig bei Pillnitz sieben Species nachwies. Germar fand auch Spuren eines Grillenflügels *Acriditis carbonatus* (Münster, Beitr. V Tab. 13 Fig. 5), womit also der Typus der Heuschrecken beginnen würde; Goldenberg den 3″ langen und fast zollbreiten Flügel einer Laubheuschrecke *Gryllacris lithanthraca* aus dem Kohlenschiefer bei Saarbrücken. Ein wohlerhaltenes Thier von der Gespensterheuschrecke *Phasma Damasii* C. Brongniart (Geol. Mag. VI Tab. 4), welche nur in den Tropen wohnt, fand sich bei Commentry (Allier).

Auch im Lias Englands erwähnt Brodie Blattiden und Grylliden, Heer (Urwelt Schweiz Tab. 7 Fig. 1) eine *Blattina formosa* im Aargauer Lias α, welche den Kohlenformen noch nahe stehen soll. In den Opalinusthonen des Braunen Jura α, die neuerlich unter dem Diluvialschutt von Dobbertin in Mecklenburg (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1880 XXXII. 510 Tab. 22) aufgedeckt wurden, wies Eug. Geinitz eine ganze Reihe Insectenflügel nach, mit *Blatt. protypa* an der Spitze; der fossilen Kakerlaken von Heer (Vierteljahrsschr.

Zürich. Nat. Ges. 1865 IX. 28) aus der Schambelen im Aargau nicht zu gedenken.

2) Im Lithographischen Schiefer von Solnhofen kommen zwar Orthopteren vor, allein man findet selten mehr als den Umriss, und auch diesen meist in kaum sichtbaren Spuren. Vor allen zeichnen sich die Heuschrecken (*Locustidae*) mit ihren vertical stehenden nur am äussersten Grunde aufliegenden Flügeldecken aus: Germar zeichnet eine *Locusta speciosa* (Nov. Act. Leop. XIX tab. 21 fig. 1), deren Abdrücke gegen 5" lang werden; kleiner ist *L. prisca* Germ. (l. c. Tab. 21 Fig. 3), sehr an unsere grüne Heuschrecke (*L. viridissima*) erinnernd. Dr. Hagen (Palaeont. X. 104) zeichnet eine kleine *L. amanda* besonders aus, die auch im englischen Purbeck vorkommen möchte. Die Grösse der Flügel, welche weit über den Hinterleib herausragen, unterscheidet sie von *Phaneroptera Germari* (Münster, Beitr. V Tab. 9 Fig. 2). Nicht blos die Flügel, sondern namentlich auch die Grösse der Hinterschenkel bezeugt den Bau der Heuschrecken. Feinere Vergleichungen mit lebenden lassen sich kaum anstellen. *Grillites dubius* Germ. (Münster, Beitr. V Tab. 9 Fig. 3) scheint sich dagegen durch die grössere Dicke des Hinterleibs mehr an die *Achetidae* anzuschliessen. Doch sind die Hinterschenkel sehr schwach gemalt. *Chresmoda obscura* Germ. (Nov. Act. XIX tab. 22 fig. 4) nimmt sich in der Figur abenteuerlich aus, soll aber zu den Mantiden gehören. Gewicht ist jedoch auf solche Deutung wohl nicht zu legen. Eine Blattide *Blabera avita* Heyden (Palaeont. I. 100) hat Aehnlichkeit mit dem im warmen Amerika lebenden Geschlechte.

Blatta und *Acheta* werden auch aus der Wälderformation angeführt.

3) Im Tertiärkalke von Radoboj, Aix, Oeningen und im Bernstein sind etwa 30 Species bekannt geworden, darunter *Blatta, Forficula, Locusta, Acheta, Gryllotalpa,* und selbst eine nur in wärmern Gegenden lebende *Mantis,* wie *M. protogaea* Heer von Oeningen beweist.

Dritte Ordnung:

Immen. Hymenoptera.

Erleiden die vollkommenste Verwandlung, und haben zum Theil die zärtlichste Sorgfalt um ihre Brut. Sie werden daher auch wohl an die Spitze der Insecten gestellt. Die meisten tragen vier mit Adern netzförmig durchzogene Flügel, wovon die vordern grösser sind als die hintern. Vielen fehlen die Flügel auch gänzlich, bei andern nur dem Weibchen oder den Geschlechtslosen. Ameisen, Bienen, Schlupf- und Gallwespen etc. gehören zu dieser Ordnung. Da sie vorzugsweise Blumen lieben, so waren sie wohl auch an deren späteres Auftreten gebunden.

Zwar gibt Germar (Nov. Act. Leop. XIX. 1 tab. 22. 10) schon im Solnhofer Schiefer ein ausgestorbenes Geschlecht *Apiaria antiqua,* und Münster (Beitr. V Tab. 9 Fig. 5 und Tab. 13 Fig. 10) eine *A. lapidea* an, welche durch

ihre Form an das Bienengeschlecht erinnern soll, indess fehlt es den Abdrücken an aller sichern Schärfe, wie wir das so oft in jenen Schiefern zu beklagen haben. Dagegen spielt die Ordnung im Tertiärgebirge eine wichtige Rolle, weicht hier aber schon mehr von den lebenden ab, als das bei den niederern Insecten der Fall ist. Vor allem

die Ameisen, welche Heer in Hinsicht auf Zahl und Form so sehr auszeichnet. Männchen und Weibchen sind zur Zeit der Begattung geflügelt, sonst ungeflügelt, wie die Geschlechtslosen. Von Oeningen und Radoboj allein 60 Arten bekannt, viele gibt es bei Aix und im Bernstein, während gegenwärtig man in Europa etwa über 40 kennt. Fast alle Geschlechter der Jetztzeit kommen vor, aber auch noch eine ausgestorbene ausnehmend kurzleibige *Imhoffia* und eine mit zweiknotigem Abdominalstiel versehene *Attopis*. Bei Radoboj bilden sie die Mehrzahl aller Insectenreste, einzelne Steine sind ganz damit bedeckt, sogar auf einem Stück ein halb Dutzend Arten durch einander (Bronn's Jahrb. 1850 pag. 25). Man wird hier unwillkürlich an die Ameisenmasse der Tropenländer erinnert, die in Hinsicht auf Anzahl alles Maass überschreiten, und dem Reisenden zur grössten Plage werden. Westwood (Quart. Journ. X. 388) führt aus dem Purbeckkalk einen verstümmelten zolllangen Flügel an, welcher einer gigantischen *Myrmica* nahe steht.

Von Schlupfwespen, gegenwärtig die Hauptzahl der *Hymenoptera* bildend, kommt dagegen nicht viel fossil vor. Da dieselben ihre Larven hauptsächlich in Raupen legen, Schmetterlinge aber auch nur selten da sind, so könnte man die Sache dadurch erklären. Heer gibt neun Arten an. Merkwürdigerweise kommt neben den Schlupfwespen schon das Ichneumonidengeschlecht *Hemiteles* vor, welches seine Eier in die bereits im Raupenleibe lebenden Schlupfwespenlarven legt, so dass also diese auffallende Ordnung der Dinge schon in der Vorzeit eingeleitet war. Blumenbienen, Holzbienen, namentlich auch eine Hummelart *Bombus grandaevus* (Radoboj), Wespen im Bernstein und Süsswasserkalk, sogar Honigbienen *Apis adamitica* Heer (Urw. Schweiz 386) zeigen, dass die Insectenwelt der unsrigen durchaus gleicht.

Vierte Ordnung:

Libellen. Neuroptera.

Gehören theils (Wasserjungfern, Termiten) zu den Ametabolen mit unvollkommener Verwandlung, und diese reichen daher wieder in die alte Zeit hinab; theils zu den Metabolen (Phryganiden, Sumpflibellen, Ameisenlöwen etc.). Ihre grossen netzförmig geaderten Flügel, verbunden mit einem schlanken Leibe geben gute Unterscheidungszeichen. Hierhin scheinen gegitterte Flügel aus dem nordamerikanischen Devon zu gehören, welche schon an unsere Eintagsfliegen (*Ephemeridae*) erinnern: bei *Platephemera antiqua* sollen die Flügel eine Spannweite von 5″ erreicht haben. Aus dem

Süsswasserkalke des Steinkohlengebirges von Coalbrookdale bildete bereits MURCHISON (Sil. Syst. pag. 105) einen etwa 2 1/2 " langen und gegen 1 " breiten Flügel mit netzförmigen Adern ab, welcher mit der nordamerikanischen metabolen Sumpflibelle *Corydalis* die nächste Verwandtschaft zeigen soll, sie heisst daher *Cor. Brongniarti.* Die ausgestorbene *Dictyoneura* GOLDENBERG (Palaeont. IV. 33) aus dem Kohlenschiefer von Saarbrücken scheint zu derselben Familie zu gehören. Noch bedeutend grösser und netzförmig gezeichnet ist der Flügel von *Paolia vetusta* SMITH (Amer. Journ. 1871 I pag. 45) aus der Steinkohle von Indiana, der schon viele Aehnlichkeit mit Libellen zeigt. Ein grosses Flügelstück von *Ephemerites Rückerti* bildete H. B. GEINITZ (Jahrb. 1865. 385 Tab. 2 Fig. 1) aus dem Todtliegenden über der Steinkohle von Stockheim ab. Prachtvoll ist die Eintagsfliege *Palingenia Feistmanteli* MOJSISOVICS und NEUMAYR (Beitr. Palaeont. Oestr. 1882 II Tab. 1), die mit dem Scorpion pag. 472 zusammen im productiven Steinkohlengebirge von Radnitz lagerte. Ihr Körper ist 43 mm lang und 12 mm breit, und die zwei Schwanzfäden werden auf 155 mm Länge geschätzt. Wichtig jedoch zeigen sich vor allen die

Libellulida Tab. 37 Fig. 40—43, Wasserjungfern, auch *Odonata* genannt, weil die Kinnlade mit zwei Reihen Hornzähnen bewaffnet ist. Mit ausgezeichneten Netzflügeln, schlankem Leibe und stark hervorquellenden Augen. Sie lieben feuchte Orte, wie Fluss- und Seeufer, und ihre dickleibigen kurzgeflügelten Larven leben im Wasser. Daher findet man diese so häufig in den Sumpfformationen des jüngern Tertiärgebirges. In den ältern Formationen dienen besonders die grossen nicht selten schön gezeichneten Flügel zur Unterscheidung. Schon aus dem Lias von Cheltenham werden die drei lebenden Geschlechter *Libellula*, *Aeschna*, *Agrion* aufgeführt. BRODIE (Quart. Journ. 1849. 31) hat die beste dieser „*Dragon-flies*“ aus dem „Upper Lias“ genau untersucht, wohl allgemeine Aehnlichkeit mit der in England lebenden *Diplax* gefunden, aber namentlich in der Stellung der kleinen Dreiecke wieder so viel Abweichungen, dass er sie zu einem besondern Untergeschlecht *Heterophlebia dislocata* erhebt. Die berühmte „*Dragon-fly*“ von Stonesfield mochte selbst WESTWOOD (Quart. Journ. X. 380) nicht genau bestimmen. Dagegen nennt HEER (Urw. Schweiz pag. 86) den Flügel einer *Aeschna Hageni* aus dem Lias α der Schambelen schon die „Urgrossmutter unserer Wasserjungfern“, so wenig weicht das Geäder vom lebenden Gattungstypus ab. Besonders aber verdienen die „Schladenvögel“ von Solnhofen, *Libellulites Solenhofensis* (Charpentier, Libell. Europ. 1840 tab. 48), Auszeichnung. Aus der Herzogl. Leuchtenbergischen Sammlung finden sich in München Exemplare, die in Beziehung auf Erhaltung der Flügel alle Erwartungen übertreffen: man kann darin nicht blos den Verlauf der feinsten Netznerven verfolgen, sondern sogar ein bedeutender Rest thierischer Substanz ist zurückgeblieben.

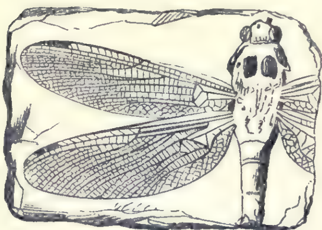


Fig. 156. Heterophlebia dislocata.

Auch Münster's Zeichnung (Beitr. V Tab. 9 Fig. 1), welche wir Tab. 37 Fig. 43 copiren, gibt wenigstens einen Begriff von dem Nervenverlauf, wenn es der Abbildung auch bedeutend an Treue fehlt. Burmeister macht über die Nerven eine interessante Bemerkung: am Vorderflügel zieht sich von dem zweiten Hauptnerv ein kleiner Ast nach hinten, und bildet die Basis eines kleinen markirten Dreiecks; bei allen lebenden findet man in diesem Dreieck nur fünf Maschen Fig. 40, bei fossilen dagegen sieben Fig. 41 v. Uebrigens finden sich auch Exemplare, die blos vorn sieben, hinten h dagegen nur vier, also eine Masche weniger als die lebenden haben (Palaeontogr. X tab. 13 fig. 1). Sie übertreffen die lebenden um ein Gutes in Beziehung auf Grösse, wie nachstehendes Bild (Epoch. Nat. pag. 600) von *Aeschna gigantea*



Fig. 157. Aeschna gigantea. Solnh.

Germ. mit 2 dm Spannweite zeigt. Nach Charpentier sollte das Geschlecht mehr mit *Aeschna* als *Libellula* stimmen. Allein Dr. Hagen (Palaeont. X. 96 tab. 13—15) meint beweisen zu können, dass das feine Geäder durchaus ohne Analogie mit lebenden sei, gibt eine lange Liste von 27 Formen mit vielen neuen Geschlechtern, *Iso-*, *Steno-*, *Tarso-*, *Heterophlebia* etc. auf, die später (Palaeontogr. XV. 57 tab. 11—14) weiter begründet werden, darunter eine *Isophlebia* Helle (l. c. Tab. 11 Fig. 1) von reichlich 14 cm Länge! Ausserdem werden von Eichstädt Termiten, Eintagsfliegen und Locusten (l. c. X Tab. 15) abgebildet.

Libellula Oeningensis Tab. 37 Fig. 37 König aus dem Süsswasserkalke von Oeningen. Auf diese in grosser Zahl aber leider immer undeutlich vorkommende Larve haben bereits Scheuchzer, Knorr und Andere aufmerksam gemacht. Unsere Abbildung gehört schon zu den grössern. Man kann die acht Leibesringe wenigstens hinten gut zählen, der letzte endigt mit drei Stacheln, doch bleibt der mittlere stets undeutlich. Heer hat sie in zwanzig Species aus drei Gattungen unterzubringen gesucht. Hagen aus der Braunkohle von Rott beschrieben. Vortreffliche Flügel von *L. Siebol-*

diana Göpp. bidete Assmann (Zeitschr. Entomol. schles. Ver. 1869 Tab. 1 Fig. 9) von Schossnitz ab.

Termiten, *Termes* Linné, sind noch merkwürdiger als die Libellen. Ihre zarten Flügel haben vorzugsweise schwache Längsadern. Sie leben heute nur in warmen Ländern gesellschaftlich wie Ameisen zusammen, bauen künstliche Wohnungen und nähren sich von Pflanzenstoffen. Goldenberg führt zweizöllige Flügel von Kohlentermiten auf, sie setzen im Lias und Jura (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1880. 523 Tab. 22 Fig. 7–10) bis Solnhofen und durch die Wälderthone fort, kommen aber in besonderer Auszeichnung zu Radoboj vor. Charpentier bildete von dort einen *T. pristinus* (Nov. Act. Leop. XX. 1 tab. 23) ab, dessen lange Flügel am Grunde die charakteristischen zwei dicken Nerven haben. Eine Art von Radoboj ist grösser, als irgend eine der lebenden. Auch von Oeningen, in der Braunkohle von Rott und aus dem Bernsteine sind bekannt. Im letztern fand Pictet eine kleine *Embia antiqua*, wie sie nur in den Tropen bekannt ist.

Ausser diesen kommen freilich noch viele andere vor. Schon im Lias wird eine *Panorpa liasica* Mant. (*Orthophlebia*) unterschieden, die unsern lebenden Schnabelfliegen durchaus verwandt sein soll. Florfliegen (*Perla prisca*) stecken im Bernstein. Besonderer Erwähnung verdienen noch die

Indusienkalke, welche in den Süsswasserkalken der Auvergne Bausteine von 6′ Mächtigkeit bilden, die sich über viele Quadratmeilen erstrecken. Bosc nannte sie *Indusia tubulata* (Ann. du Mus. 1810 XV pag. 392), und hielt sie für Gehäuse der metabolen *Phryganea*, welche sich die Larve aus allerlei fremdartigen Gegenständen zusammenklebt. Die fossilen Röhren sind ungefähr 3 cm lang und 6 mm dick, und an einem Ende mit sphärischer Grenzfläche geschlossen. Andere erheben dagegen Zweifel, und allerdings kommen in den Süsswasserkalken oft hohle Röhren vor, die einen andern Ursprung haben. Die zarten am Rande behaarten Flügel mit feinen Längsadern kommen schon im Wälderthon vor. Der Bernstein umhüllt sogar noch ein *Amphientomum paradoxum* Pictet (Traité Paléont. tab. 40 fig. 27), was bei lebenden Geschlechtern nicht untergebracht werden konnte.



Fig. 158. Röhren lebender Phryganiden.

Fünfte Ordnung:

Wanzen. Hemiptera.

Ametabolische Schnabelinsecten, worunter die Wanzen mit lederartiger Substanz an den Oberflügeln obenan stehen. Nach ihrer Lebensweise zerfallen sie in Wasser- und Landwanzen. Dazu gesellen sich dann Cicaden, Schild- und Blattläuse. Germar (Nov. Act. Leop. XIX. 1 tab. 22 fig. 7) bildete eine *Nepa primordialis* von Solnhofen ab, die mit dem lebenden Wasserwanzengeschlecht gut übereinstimmt; wie auch die schmalere *Belostoma elongatum* Germ. (l. c. Tab. 22 Fig. 6). In der Braunkohle des Siebengebirges

sollen sie ganz die Grösse der tropischen erreichen (Panzer, Fauna Insectorum Europae), ebenso in Oeningen *Bel. speciosum* Heer. Dagegen gehört *Pygolampis gigantea* Germ. (l. c. Tab. 22 Fig. 8) zu den waldbewohnenden Kothwanzen aus der Familie der Reduviaden, sie hat einen länglichen schmalen Körper, und lange dünne Beine, wie ein Kanker. Ein Flügel von *Ricania hospes* Germ. (l. c. Tab. 23 Fig. 18) soll auffallend an die tropischen Fulgorellen erinnern, wozu der berühmte brasilianische Laternenträger gehört. Mehrere kleine liegen im Bernstein. *Cicada Murchisoni* erscheint schon im englischen Lias. In den Wälderthonen von England werden selbst Blattläuse (*Aphis Valdensis* Brod.) erwähnt, die aber auch bei Aix und nebst Schildläusen im Bernstein liegen. In den Thoneisensteinen fand sich mit Archegosauren zusamm bei Lebach *Eugereon Boeckingi* Tab. 38 Fig. 4 Dohrn (Palaeontogr. 1866 XIII tab. 41), der ein Mittelding zwischen Neuropteren und Hemipteren zu machen scheint; ausser den Flügeln zeigt sich der Kopf k seitlich mit den Augen, woran noch Spuren der fein gegliederten Antennen a liegen. Der lange Saugmund s kann zum Theil noch gedeutet werden. Hinter dem Kopf liegt der Prothorax p mit zwei grossen Vorderbeinen bb, die an Fulgoriden erinnern. An dem Mesothorax m heften sich die grossen Flügel mit zarten Gittern zwischen starken Längsrippen; der Hinterleib h bleibt dagegen unsicher.

Sechste Ordnung:

Schmetterlinge. Lepidoptera.

Die Kinnladen in einen langen spiralen Saugrüssel verwandelt. Erleiden mit die vollkommenste Verwandlung, indess hat ihr Körper so wenig feste Masse, dass das mit ein Hauptgrund für ihr sparsames Auftreten sein mag. Bereits hat Schröter (Schlotheim, Petref. 1820. 42) eine *Sphinx* aus dem Solnhofer Schiefer abgebildet, die Germar (Acta Leop. 1839 XIX. 1 pag. 193) *Sph. Schroeteri* nannte, doch bleibt die Deutung dieses schlechten Abdruckes ausserordentlich zweifelhaft, anfangs hielt man es sogar für einen fliegenden Fisch, es könnte vielleicht *Apiaria* pag 484, nach Hagen's Vermuthung sogar eine Wasserwanze sein. Germar beschreibt von Eichstädt *Tineites lithophilus* (Münster, Beitr. V Tab. 9 Fig. 8), soll aber zum *Termes* gehören. Wollte doch Sternberg aus der Art, wie manche Steinkohlenpflanzen angefressen sind, Motten vermuthen. Bei Kehlheim hat Dr. Oberndorfer Dinge Tab. 38 Fig. 8 entdeckt, die man wohl für Raupen nehmen könnte: es sind nicht blos Abdrücke, sondern sogar noch thierische Reste daran zu sehen. Allein die Erfunde stehen sehr vereinzelt. Selbst im Tertiärgebirge liegt nur wenig, doch nennt schon Charpentier (Acta Leop. 1843 XLIII. 408 tab. 22 fig. 4) einen zerrissenen Flügel von *Sphinx atavus* bei Radoboj, auf dem noch die Farben als dunkle Flecke angedeutet waren. Andere wollen darin keinen Abendschwärmer, sondern einen Tagfalter *Vanessa* erkennen: eine kleine *V. vetula* Tab. 38 Fig. 1 Heyden (Palaeontogr. VIII. 12 tab. 1 fig. 10) lag in der

Braunkohle von Rott sehr deutlich mit aufgerichteten Flügeln. Sie wird jetzt im Brittischen Museum aufbewahrt. Heer kennt bereits *Noctuites, Phalaenites* von Radoboj und einen *Bombycites Oeningensis;* darunter haben zwei grosse Aehnlichkeit mit ostindischen Arten. Auch der Bernstein schliesst ein. Bei Oeningen kam sogar eine einzige dicke Raupe, *B. Büchii,* vor. Eine der ältesten schon von Marcel de Serres gekannten ist *Neorinopis sepulta* Tab. 38 Fig. 2 Boisduval (Ann. Soc. Ent. France 1840 IX tab. 8) aus dem jüngern Eocen von Aix in der Provence: Kopf, Fuss und zusammengeklappte Flügel mit Flecken sind unverkennbar, der Vorderflügel scheint den hintern mit langer Spitze zu decken. Scudder (Fossil Butterflies 1875) hat das alles vortrefflich zusammengestellt und mit neuen Geschlechtsnamen belegt. Zugleich wird auch kritisch gezeigt, dass Westwood's *Collinium* (Quart. Journ. geol. Soc. 1854 X tab. 18 fig. 27) aus dem untern Purbeck der Durdlestone-Bay, und der prächtige Flügel von Butler's *Palaeontina oolitica* aus dem Stonesfield slate keine Schmetterlinge sind. Dann würden sie als die vollkommensten unter den Insecten nicht über das Tertiär hinabreichen.

Siebente Ordnung:

Fliegen. Diptera.

Sie erleiden eine vollkommene Verwandlung, und lassen sich in wohlerhaltenen Exemplaren an ihren zwei Flügeln zwar leicht erkennen, doch besteht im Uebrigen mit den Immen grosse typische Verwandtschaft. Die ältesten Spuren sollen im englischen Lias und Solnhofer Schiefer vorkommen, freilich ist *Musca lithophila* Germ. und *Asilicus lithophilus* an das lebende Raubfliegengeschlecht *Asilus* erinnernd nicht besonders zum Ueberzeugen geeignet. *Sciara prisca* Tab. 38 Fig. 3 Germ. (N. Act. Phys. Med. XIX. 1 tab. 23 fig. 11) könnte eine Eintagsfliege sein, wenn Schwanzborsten da wären. Winzige Mückchen fand Brodie im Wälderthon. Dagegen liegen im Tertiärgebirge die prachtvollsten Exemplare. Sie zerfallen in zwei grosse Gruppen: Mücken mit langen und Fliegen mit kurzen Fühlern. Letztere finden wir nicht selten in Süsswasserkalken, wenn auch die genaue Bestimmung selbst für Entomologen ihre Schwierigkeit hat. In der Jetztwelt gibt es fast siebenmal so viel Fliegen- als Mückenformen, in der Vorwelt machen sich die Zahlenverhältnisse anders, die Mücken herrschen vor: einmal wohl, weil sie hauptsächlich Wälder und feuchte Localitäten lieben, sodann mag auch ihre Individuenzahl, die die der Fliegen weit übertrifft, mit beigetragen haben. Sie erfüllen die Luft oft wie finstere Wolken, während die Fliegen sich mehr auf Blüthengewächsen vereinzeln. Besonders reich sind die Blumenmücken, *Bibionidae,* vertreten, deren Larven in der Erde leben. Heer kannte schon 35 Arten, während ganz Mitteleuropa nur 44 darbot, ja die Gattung *Bibio* selbst enthält 22 fossile Species, während in Europa nur 18 vorkommen. Zwei



Fig. 159. Fliegen von Aix.

stimmen mit der südamerikanischen Gattung *Plecia*, und zwei Geschlechter, *Bibiopsis* und *Protomyia* mit 11 Species sind sogar ausgestorben. Auch Pilzmücken, *Mycetophila*, und Schwebfliegen, *Syrphus*, noch jetzt über den ganzen Erdkreis verbreitet, stellen sich zeitig ein. Stechmücken, Bremsen, überhaupt Fliegen, die warmes Blut trinken, kommen noch nicht vor. Reich an Mücken und Fliegen sind namentlich auch die Bernsteine, die ganz besonders geeignet waren, diese zarten Thierchen zu umhüllen. Gallmücken, *Cecidomyida*, deren Maden (Larven) sogar zeugungsfähig sind, d. h. wieder Maden erzeugen, die sich endlich einpuppen, haben auf Pappelblättern von Oeningen Spuren hinterlassen.

Achte Ordnung:

Ohnflügler. Aptera.

Die Zuckergäste, *Lepismida*, und Gabelspringer, *Podurida*, mit sechs Beinen und ganz ohne Verwandlung kommen zahlreich im Bernstein vor, sogar ausgestorbene Geschlechter *Acreagris* und *Glessaria*, doch könnte man letztere auch für eine Larve halten. Es gehört dahin auch der kleine Gabelspringer *Desoria*, welcher auf dem Gletschereis lebt. Die Läuse sind ebenfalls ametabol, dagegen entstehen die Flöhe aus Maden. Marcel de Serres will schon bei Aix einen *Pulex* gefunden haben.

Myriapoda, Tausendfüssler, bilden eine ziemlich getrennte Abtheilung. Ihr Leib besteht wie bei Crustaceen aus festen Ringen, allein sie athmen durch Tracheen, gleich den wahren Insecten. Manche darunter gleichen ihrem äussern Habitus nach bis auf einen gewissen Grad Trilobiten, *Zephronia ovalis* Gray. Man unterscheidet hauptsächlich zwei Familien: *Julida*, jeder Körperring mit zwei Paar Beinen, und *Scolopendra*, jeder mit einem. Beide kommen im Bernstein vor. Aber Germar (Münster, Beitr. V Tab. 9 Fig. 9) beschreibt auch einen *Geophilus proavus* Tab. 38 Fig. 7 von Kehlheim zu den Scolopendren gehörig. Obgleich das hintere Ende fehlt, so hat das Stück doch 78 kurze Fusspaare. Die Solnhofer Platten sind freilich für schärfere Beobachtungen in diesem Falle nicht recht brauchbar. Noch älter ist *Xylobius Sigillariae* Tab. 38 Fig. 5 Dawson (Quart. Journ. 1860. 271) in aufrechten Sigillarienstämmen des Kohlengebirges von Nova Scotia, lange für eine federkieldicke anderthalbzöllige Larve gehalten, doch ist die Aehnlichkeit mit den doppeltfüssigen Juliden zu gross. *Euphoberia armigera* Tab. 38 Fig. 6 (Jahrb. 1871. 893) aus der schottischen Kohlenformation, 4 " lang und 1/4 " breit, auf dem Rücken mit gestachelten Schildern, worunter je zwei schmalere Ringe mit gegliederten Füssen hervorbrechen. *Julus constans* Fritsch (Fauna Gaskohle Böhm. 1879. 31) aus der böhmischen Gaskohle von 10 cm Länge ist so vollkommen erhalten, dass man bei sechzigfacher Vergrösserung die Mundwerkzeuge zeichnen kann. Einen *Palaeojulus Dyadicus* fand Geinitz im sächsischen Todtliegenden.

Achte Klasse:

RINGELWÜRMER. *ANNELIDES.*

Wurmförmige gegliederte Thiere, statt der Füsse mit Borsten, haben einen ausgezeichneten Blutverlauf in einem geschlossenen Systeme von Arterien und Venen. Da die meisten nackt sind, so findet sich von ihnen nichts erhalten: wie Blutegel (*Hirudo*), Regenwürmer (*Lumbricus*), oder die im Meeressande sich aufhaltenden Seeraupen (*Aphrodite*), Meerscolopendren (*Nereis*) und Andere; wenigstens ist das, was von ihnen angegeben wird, noch zweifelhaft. Nur eine Ordnung ragt hervor, die

Röhrenwürmer. Tubicolae.

Leben im Meerwasser auf oder in fremden Körpern, und machen sich zu ihrem Schutze eine Röhre, die sie nicht leicht verlassen. Der wurmförmige Hinterkörper gedrängt gegliedert, und in der Kopfgegend stehen zwei unverhältnissmässig grossgefiederte schön gefärbte Kiemen büschelförmig (Meerpinsel) heraus, zwischen deren Basis ein trompetenförmiger Fortsatz sich findet, der beim Hineinziehen des Thieres die Röhre wie ein Deckel schliesst.

Serpula Linné erzeugt wie die Muscheln eine Kalkröhre mit Anwachsstreifen, welche sich auf fremden Körpern festsetzt. Im alten Gebirge bis zum Muschelkalk liegen noch sehr wenige, selbst im Lias treten sie erst sparsam auf. Dagegen wird die Sache im mittlern Braunen Jura plötzlich anders, alles ist mit den schmarotzenden Serpulen bedeckt, wie in den heutigen Meeren. Die Schalen gewinnen insofern an Bedeutung, doch hält es schwer sichere Merkmale aufzustellen. Lamarck hat mehrere Subgenera gemacht, die sich jedoch ohne Thiere kaum sicherstellen lassen.

S. lumbricalis Tab. 38 Fig. 9 Schloth. (Petr. pag. 96), *limax* Goldf. (Petr. Germ. tab. 67 fig. 12). Ob Lamarck's *Vermilia*, dessen Thier sich mit einem runden Deckel in die Röhre schliesst? Sie gleicht allerdings einer kriechenden Schnecke, die fein beginnt, sich aber in ihrem Verlaufe schnell verdickt. Am Rücken erhebt sich ein verticaler Kamm, und zur Anheftung

auf fremden Gegenständen breitet sie eine Kalkplatte aus, die ihre Unterlage wie eine Schnecke den Boden berührt. Das Loch innen vollkommen rund. Im mittlern Braunen Jura bedeckt sie insonders den *Belemnites giganteus* in zahlloser Menge, erreicht einen grössten Querdurchmesser von 3/4", *grandis* Goldf. Wenn sie sich frei erhebt, so wird ihr äusserer Umriss rund. Auch in andern Formationen, wie im Lias, im obern Weissen Jura bei Nattheim, ja selbst im Tertiärgebirge wiederholen sich sehr ähnliche Formen. Fanden die Röhren keine Unterlage, so krümmten sie sich, wie ein Schneckenhaus, aber die einen links, die andern rechts Fig. 10, wie es ihnen geschickt war (*convoluta* Goldf.). So lange diese Umgänge sich an einander legen, haben sie oben noch einen Kamm, zuletzt geht das Ende aber frei hinaus, und wird innen kreisrund. Diese freien Enden werden über 1" lang, und brechen leicht ab. Die Lethäa nennt sie *Vermetus nodus*, das ist nicht richtig.

S. planorbiformis Tab. 38 Fig. 11 Goldf. (Petr. Germ. I tab. 68 fig. 12). Aus den Schwammcolonien des Weissen Jura α an der Lochen bei Balingen. Gehört auch zu den einkämmigen. Wenn sie sich fest an fremde Körper anschmiegt, so bildet sie eine Scheibe mit einem gefranzten grossen Limbus, und nur am Ende fehlt dieser Anhang, sobald die Röhre frei hinaustritt. Schmiegt sie sich nicht an fremde Körper, so sieht sie ganz anders aus, *trochleata* Goldf. (l. c. 68. 13); dem Thiere werden also organische Anwüchse, wenn es dieselben braucht.

S. nummularia Tab. 38 Fig. 12 Schloth. (Petr. pag. 97), *spirulaea* Lmk. Aus der subalpinischen Tertiärformation vom Kressenberg, Castell Gomberto bei Vicenza etc. Gewöhnlich eine ausgezeichnete Scheibe mit hohem Kamme, ein Ansatzpunkt am Anfang der Windung oft vorhanden, woraus man sieht, dass die meisten links gewunden sind. Die Mündung schnürt sich zuletzt zu einem runden Loche zusammen, und verlässt dann den Umgang. In der Lethäa zum *Vermetus* gestellt.

S. tricristata Tab. 38 Fig. 13 Goldf. (Petr. Germ. tab. 67 fig. 6) aus dem obern Lias. Klein, hat drei Kämme und mehrere Querwülste, die stehengebliebenen Mundsäumen entsprechen. Solche dreikämmigen setzen übrigens auch in dem mittlern Braunen Jura fort Fig. 14 (x vergrössert), wenngleich ein wenig anders aussehend, *tricarinata* Goldf. 68. 6, selbst im Hilsthon am Rauthenberge bei Schöppenstedt Fig. 15 (y vergrössert) finden sie sich und merkwürdigerweise immer neben den einkämmigen. Ja man kann das Verhältniss fast genau bis in die Jetztwelt verfolgen, Beweis genug, dass Veränderungen nur höchst allmählig stattgefunden haben. *S. quinquangularis* Tab. 38 Fig. 16, Goldf. 68. 8, von Nattheim. Drei Kämme pflegen sich darunter auszuzeichnen, die zwei äussern werden häufig undeutlich, und durch die rohe Verkieselung entstellt. Winden sie sich ein, wie Tab. 38 Fig. 17, so treten vollends die vierten und fünften zurück, man glaubt dann eine ganz besondere Species zu haben.

S. tetragona Tab. 38 Fig. 18 Sw. (Min. Conch. tab. 599) aus dem Braunen Jura ε, besonders zwischen *Amm. Parkinsoni* und *macrocephalus.*

Bei Gosheim nördlich Spaichingen so häufig, dass man sie in den Regenfurchen zusammenkehren kann. Klein, eine ausgezeichnete viereckige Mündung, anfangs auf das verschiedenste gewunden, flach, trochusartig, oder auch gar nicht, das Ende streckt sich, daher findet man so häufig abgebrochene gerade Stücke. Die kleinen Anfangs- a und Endstücke e Fig. 19 stammen aus den Jurafindlingen vom Kreuzberge bei Berlin. Dieser Typus setzt ausgezeichnet in die weisse Kreide fort, wird nur grösser, *S. articulata* Tab. 38 Fig. 20 Sw. Hier kommen dann weiter fünf- bis siebenkantige von bedeutender Grösse vor.

S. omphalodes Tab. 38 Fig. 21 Goldf. (Petr. Germ. 67. 3), aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel. Sind klein, sitzen mit einer Seite fest auf, haben scharfe Anwachsstreifen, und winden sich stark spiralförmig. Solche Schälchen bildet Murchison als *Spirorbis Lewesii* bereits aus dem mittlern Uebergangsgebirge ab. Sie finden sich im Kohlenkalk, Zechstein, *S. Permianus* King, Muschelkalk *S. valvata* Goldf., und erinnern lebhaft an die kleine so häufig auf Seepflanzen sitzende *S. spirorbis* Linné, *Spirorbis nautiloides* Lmk., so dass also die Faunen der ältesten Formation schon heutige Typen andeuten.

S. gordialis Tab. 38 Fig. 22—28 Schloth. (Petr. pag. 96). Wurmstein *Alcyonium vermiculare* Scheuchzer. Ihre Röhre wird mehrere Fuss lang, ist drehrund und windet sich in den mannigfaltigsten Formen. Fein wie ein dünner Draht fangen sie an, erlangen aber im Verlauf die Dicke eines starken Bindfadens. Da sie sich jedoch meist zu Knäueln häufen, so lässt sich das Anwachsen schwer nachweisen. Das Thier nahm nur den obern Theil der Röhre ein, weil ihm die hintern Stücke zu eng wurden. Jura und Kreide haben die Hauptformen. Es ist zwar nicht wahrscheinlich, dass die Unzahl von Modificationen alle der gleichen Species angehören, doch darf man es kaum wagen, sie zu trennen. Die ersten grössern Formen finde ich im mittlern Braunen Jura mit den Sternkorallen. Kann man sie auch nicht in ihrem ganzen Verlaufe verfolgen, so doch aus der Gruppirung schliessen, dass die feinsten Fäden die Anfänge der dicksten sein müssen Fig. 23—25. Es ist *flaccida* Goldf. 69. 6. Auffallend regelmässig zeigt sich zuweilen eine scheibenförmige Aufwickelung Fig. 28. Martini (Conchylienkabinet I Tab. 3 Fig. 20 ε) hat ganz ähnliche unter den lebenden abgebildet. So verwirrt die Haufen auch sein mögen, so kann man sich doch oftmals fest überzeugen, dass die Stücke nur einem einzigen Individuum angehören Fig. 26. Es lassen sich dafür Beispiele von Nattheim und aus der jüngern Kreide aufführen, und immer findet sich dann an unversehrten eine Stelle mit feinem Faden, wo das Thier zu wachsen anfing. Eine der schönsten Serpulenbedeckungen von Gordialen findet sich auf den dicken Schalen von *Ammonites laeviplex* in der Macrocephalenschicht des Braunen Jura ε. In der Kreide kommt öfter eine Art von Proliferation vor Fig. 27: die Röhre hört plötzlich auf, und eine viel dünnere tritt aus ihrer Mündung, die dann allmählig wieder an Dicke zunimmt. Formen nach Art der *gordialis* gebaut greifen zwar tief hinab, man findet sie in den Numismaliskalken und

Turnerithonen des Lias, im Muschelkalke liegen etwa stricknadeldicke zolllange Röhrchen, und selbst aus dem belgischen Bergkalke bildet DE KONINCK eine *Serpula Archimedis* ab. Grössere Verbreitung scheinen sie aber nicht zu erreichen.

S. socialis Tab. 38 Fig. 29 GOLDF. (Petr. Germ. tab. 69 fig. 12). Wird häufig zur gedeckelten *Galeolaria* LMK. gestellt. Lebt in Gesellschaft, die Röhrchen bilden daher Bündel, welche sich zu groben Maschen in einander schränken. Diese Maschen findet man aber selten, vielmehr nur die einzelnen auseinandergefallenen Bruchstücke. Kleinere Röhrchen laufen neben den grössern, wie man namentlich an den Löchern auf dem Querschnitte sieht. Die grössten Röhren liegen im obern Braunen Jura ausserordentlich häufig. Kleiner sind sie bereits in der Kreideformation, aus der sie schon PARKINSON (Org. Rem. III. tab. 7 fig. 2) abbildete. Unsere Fig. 30 stammt aus dem ältern Quadersandstein vom Salzberge bei Quedlinburg. Endlich noch feinlöcheriger kommt sie lebend als *S. filograna* vor, woraus BERKELEY ein besonderes Geschlecht *Filograna* machte. Wieder ein treffliches Beispiel, wie Formentypen aus alter Zeit bis heute sich erhalten haben.

Die Grenzen der Serpulitenschalen sind oft schwer mit Sicherheit zu ziehen. Auf der einen Seite kann man abgebrochene kurze gerade Röhren leicht mit *Dentalium* verwechseln, auf der andern gibt es kein ganz sicheres Unterscheidungsmerkmal von *Vermetus*. Letztere wurden bis in die neueste Zeit hinein immer mit *Serpula* verwechselt. So ist *Serpula intorta* Tab. 38 Fig. 32 aus der Subapenninenformation ein *Vermetus*, sie ist rechts gewunden. Ebenso die dicke *S. polythalamia* Tab. 38 Fig. 31, ebendaher, deren Thier sich durch zierliche Querscheidewände stets aus der Schale hebt.

Terebella nannte CUVIER Thiere, die sich aus Muscheln und Sand Röhren zusammenkleben. Aehnlich macht es auch LAMARCK's *Pectinaria*. Auf den Schwämmen des mittlern Weissen Jura kommen mehrere zolllange Röhrchen vor, die aus Kalksand zusammengeklebt zu sein scheinen. Die brüchige Masse sieht Kalktuffartig aus. GOLDFUSS (Petr. Germ. tab. 71 fig. 16) hat sie als *Ter. lapilloides* abgebildet, die unsrige Tab. 38 Fig. 33 sieht ganz gleich aus, und stammt von der Alp. Auch *Sabella* ist zu vergleichen, die ihre lederartigen Röhren mit Uferschlamm umhüllt.

Arenicola der Sandwurm bohrt sich, wie unsere Regenwürmer, an den Küsten im Schlamme und Sande Gänge, die mit Schleim geglättet werden. Man findet nun zwar in vielen Gebirgen ausgezeichnete schlangenförmige Röhren, von Federkiel- bis Armdicke, in welchen sich sogenannte stängliche Absonderungen durch Ausfüllung erzeugen, die beim Schlage herausfallen. Allein von Structur ist nichts zu sehen, es bleibt daher immer eine gewagte Sache, solche Producte zu klassificiren: wie z. B. *Tubifex antiquus* Tab. 38 Fig. 38 PLIENINGER (Württ. Jahrb. I. 159) federkieldicke Röhrchen, die an der Unterseite vom grünen Keupersandstein hängen, und wie die lebende *Nais tubifex* im Sande gewohnt haben könnten. Andere bohren Muscheln an: so findet man oft in Belemniten röhrenförmige Gänge von Federkieldicke

(Petr. Deutschl. Tab. 28 Fig. 1). HAGENOW hat die feinen Röhrchen im *Belemnites mucronatus* auf Rügen *Talpina* Tab. 38 Fig. 39 genannt. *T. solitaria* s bildet Stecknadeldicke Röhrchen, unten blind und oben mit einem Loch endigend; die feinste *T. pungens* b erzeugt haarfeine Linien mit Pünktchen zum Eingang. Am sonderbarsten ist *Dendrina* d, die in ihrer vielfachen Verzweigung Dendriten gleichen. FISCHER (Comptes rendus 1875 Bd. 81 pag. 1131) wies letztere auch auf lebenden Muscheln, namentlich auf gefärbten Pecten, nach. Möglicherweise gehören sie in die Nachbarschaft der bohrenden Schwämme *Cliona*.

Lumbricaria Tab. 38 Fig. 34—36 nannte GOLDFUSS jene bekannten wurmförmigen Dinge im Solnhofer Schiefer, die schon BAJER und KNORR (Merkwürd. I Tab. 12) gut abbildeten, und die bei SCHLOTHEIM bereits *Lumbricites* heissen. Man pflegt unter diesem Namen die verschiedensten Dinge zu begreifen, daher denn auch die verschiedenen Ansichten. Ein Theil derselben sind Gedärme von Fischen, *Cololithen*, *Coprolithen*, Fig. 35. Diese zeigen innen eine perlgraue Steinmarkartige Masse, worin auch wohl, wie das GOLDFUSS schon richtig erkannte, Bruchstücke von unverdauten Thierresten liegen. Sie werden nur wenige Zoll lang, und krümmen sich meist plötzlich und stark, ihre Dicke etwa wie ein Rabenfederkiel und drüber. Die Analyse wird phosphorsauren Kalk darin geben. Sie finden sich in grosser Zahl, öfter noch zwischen den Rippen der Fische in ihrer natürlichen Lage. Ganz etwas anderes sind die langen *L. intestinum* Fig. 34 (½ nat. Grösse) GOLDF. (Petr. Germ. tab. 66 fig. 1). Sie bestehen aus Kalkspath, der auf seiner Oberfläche ein feinkörniges Aussehen hat, und gleichen allerdings einem dünnen Darm, namentlich auch in Hinsicht der vielen Einschnürungen. Allein schon abgesehen von allem andern sind sie für Fischdärme viel zu lang. Wenn sie in Knäueln zusammengewickelt daliegen, kann man sie zwar nicht mit Sicherheit messen, allein man findet doch meist nur einen Anfang und ein Ende, woraus man schliessen kann, dass sie gewöhnlich blos ein Individuum bilden. Der stärkste, welcher mir vorkam, ist über 2‴ dick, und 20″ lang. Von diesem kann man dann etwa bis auf ⅓‴ Dicke alle möglichen Zwischenstufen verfolgen. Wer anders Species unterscheiden will, der mag sechs machen, die von ⅓‴ zu ⅓‴ zunehmen. Beim ersten Anblick lässt sich zwar eine Aehnlichkeit mit *Serpula gordialis* nicht verkennen, indessen sind sie in allen Theilen gleich dick, was bei *Serpula* nicht sein kann. GOLDFUSS hält sie daher für nackte Schnurwürmer, wie *Nemertes*, die über Tage zusammengeballt zwischen Steinen im Meere leben; *Borlasia* an der französischen Küste erreicht über 50′ Länge. Holothurien sollen ihren Darmkanal von Zeit zu Zeit ausspeien. GIEBEL (Zeitschr. ges. Naturw. 1857. 387) meint nun beim Solnhofer eine solche *Protholothuria* gefunden zu haben, die sterbend ihren Darmkanal ausspie, und das war eine *Lumbricaria!* Dennoch möchte es wohl auf falschen Deutungen beruhen. Sie finden sich nicht blos in Bayern, sondern auch in Schwaben, aber stets in den gleichen Kalkplatten.

L. filaria Tab. 38 Fig. 36 GOLDF. (l. c. Tab. 66 Fig. 6) Solnhofen.

Gleicht einem verwirrten Knäuel von feinem Zwirnsfaden, der gewöhnlich aus weisser sogenannter Montmilch besteht, mit einem oder mehreren ausgezeichneten Längsstreifen, so dass der Faden aus mehreren Trümmern zusammengesetzt erscheint, *conjugata* Goldf. 66. 5, einzelne Punkte, Nadelstichen gleichend, sind nicht constant. Bald läuft nur ein Faden, bald laufen mehrere neben einander fort, und machen gemeinsame Schlingungen. Immer sieht man an einem Stück mehrere Enden, so dass die Haufen aus vielen Individuen bestehen. Der zarte Bau so feiner Organe zeigt, wie viel sich in jenem Schiefer erhalten konnte, denn offenbar hatten die Thiere nur wenige feste Bestandtheile. Man dürfte daher wohl die Originale davon unter den Entozoen vermuthen, da die *Filaria* und andere in den Krebsen lebende Thiere viel äussere Aehnlichkeit darbieten. Auch die zarten hornigen Fäden des *Gordius* dringen aus den Insectenkörpern in's freie Wasser. Merkwürdig genug besteht die *L. conjugata liasica* (Jura pag. 242 Tab. 29 Fig. 9) aus dem Posidonienschiefer von Holzmaden aus einer schwarzen hornigen Masse, auch scheint sich der Schwanz plötzlich zu verdünnen.

Hirudella angusta Münst. (Beitr. V Tab. 1 Fig. 5) von Kehlheim. Die Zeichnung beweist eigentlich wenig, doch glaubt Münster darin ein Thier aus der Familie der Blutegel wieder zu erkennen. Ich habe Tab. 38 Fig. 37 etwas Aehnliches von Solnhofen abgebildet, woran nicht blos die Form, sondern auch die überaus bestimmte Ringelung auffällt; das Ganze gleicht aber mehr einem getrockneten Regenwurme, als einem Blutegel, während der undeutliche *Helminthodes antiquus* Marsch (Amer. Journ. 1864 2 ser. XXXVIII) mehr letzterem gleicht.

Wir sind hier am Ende der Gliederthiere auf einem Gebiete angelangt, wo von sicherer Deutung des Beobachteten kaum noch die Rede sein kann. Indess verdienen doch solche Aehnlichkeiten nicht ganz missachtet zu werden. So bildete schon Murchison (Sil. Syst. tab. 27 pag. 700) aus den Cambrian Rocks, wo es sonst an organischen Resten noch ganz fehlt, eine ganze Reihe ab. Ebenso Richter in Saalfeld (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. I. 456) aus der Grauwacke von Thüringen, wo man ein 1000′ mächtiges Thonschieferglied Nereitenschiefer heisst. Besonders sprechend sind auch die Bilder von Geinitz (Nov. Acta Leop. 1867 XXXIII tab. 1—6) aus dem Dachschiefer von Wurzbach bei Lobenstein. Die Zeichnungen scheinen manches Auffallende zu haben, allein ein solcher Aufwand von Namen war unnöthig, denn wahrscheinlich wiegen viele solcher Dinge nicht mehr, als etwa die vermeintlichen Schlangen, welche Schmidt (Leonhard's Mineral. Taschenbuch 1807 Tab. 1) aus der Grauwacke von Dillenburg, oder Walch (Merkw. III Tab. 11) aus dem Muschelkalke von Jena abbildete. Im Allgemeinen bilden sie vielgebogene und verschlungene Bänder ohne schärfere thierische Textur, die daher auch häufig als Fährten gedeutet wurden. Gleich der *Nereites Cambrensis* Tab. 38 Fig. 40 Murch. mit etwa 120 Segmenten, von denen ich nur einen Theil copire, kann als Musterform gelten. Schmaler aber ähnlich verschlungen ist *Ner. Sedgwickii* Fig. 41 mit zahlreichern Segmenten, von denen ich nur einen Bogen entnahm. Eine allgemeine Aehnlichkeit mit unsern freischwim-

menden Nereiden lässt sich freilich nicht verkennen. Geinitz (l. c. Tab. 3) bildete von der Unterseite einer Wurzbacher Thonschieferplatte einen Wurm von 0,74 m Länge ab, der hufeisenförmig gekrümmt liegt, wie die sogenannten „Hufeisen“ im Muschelkalke, die man ja auch nicht recht zu deuten weiss. Unser copirtes Stückchen Fig. 42 mag einen Begriff von dem rohen Bau geben, welches den Namen *Phyllodocites thuringiacus* Gein. erhielt, weil die lebende *Phyllodoce laminosa* Say damit Verwandtschaft zeige. Von anderer Sorte scheint *Nemertites Ollivantii* Tab. 38 Fig. 43 zu sein, von der ich nur einen der vielen Bögen copire. Der Name soll an obigen *Nemertes* pag. 496 erinnern, dessen weicher Körper zu den nackten Gordiaceen gehört, und von dem man nicht erwarten sollte, dass er sich hätte fossil erhalten können. Hier mögen auch die sonderbaren „Zopfplatten“ Tab. 38 Fig. 44 (Jura Tab. 46 Fig. 1) nicht vergessen werden, welche auf der Unterseite der gelben Sandsteine des Braunen Jura *β* mit Seesternen Erhöhungen bilden, die ich am ehesten noch für Thierfährten halten möchte (Petrefaktenk. Deutschl. pag. 83 Tab. 93 Fig. 23). Sie kommen in England ganz in derselben Weise wie bei uns vor. Auch die Schuppen vermeintlicher Aphroditen (Portlock, Report. Londond. 362) von Fermanagh sind kaum deutungsfähig. Es mag dazu Organisches mit beigetragen haben, allein so lange die Structur fehlt, fehlt für die Vergleichung jeder feste Anhaltspunkt. Dieser Uebelstand wird bei der folgenden Thierklasse wieder ganz gehoben, weil wir es da mit festen Muscheln zu thun bekommen. Daher zogen auch diese von jeher in besonderem Grade die Augen auf sich, und lieferten für die Gebirgseintheilung die festeste Handhabe.

C. Schalthiere.

Symmetrische und unsymmetrische Schnecken und Muscheln.

Sie umfassen ein grosses Gebiet von Formen, die besonders ihren Wohnsitz im Meere aufgeschlagen haben: von nackten und beschalten kennt man fossile Ueberbleibsel. Die Haut der Thiere heisst Mantel. Derselbe sondert aus Drüsen kohlensauren Kalk, Kalkspath oder Aragonit, ab (Quart. Journ. geol. Soc. 1879 XXXV. 61), welcher von organischen Zellen (Conchiolin) umhüllt ein festes Gehäuse bildet, worin die Thiere sich ganz oder doch zum Theil zurückziehen können. Die periodische Vergrösserung der Schale kann man auf der convexen Aussenseite an den Anwachslinien verfolgen. Die Schalenbewohner sind zum Theil so hoch organisirt, dass sie über den Gliederthieren stehen. Cuvier vereinigte alle als

Neunte Klasse:

WEICHTHIERE. *MOLLUSCA.*

Nur wenige leben auf dem Lande und athmen durch Lungen, die meisten athmen im Wasser durch Kiemen. Je nachdem sie aber dem Salz-, Brack- und Süsswasser, den Küsten oder der Hochsee angehören, nehmen sie Merkmale an, die für die Theilung der Formation von Belang werden können. Da die ältesten Ablagerungen Meeresbildungen waren, so finden wir ihre Schalen (Conchylia) schon in den ersten Schichten, welche lebendige Geschöpfe aufweisen. Ueber die klassischen Conchylien-Namen ist E. v. Martens (Württ. Jahresh. 1860 XVI. 175) ein guter Berather. In der Jetztwelt unterschied Cuvier folgende sieben Ordnungen:

I. Mit Kopf, *Cephalophora.*

Erste Ordnung: *Cephalopoda,* Kopffüsser. Kopf mit fleischigen Armen umgeben.

Zweite Ordnung: *Pteropoda,* Flossenfüsser. Der Mantel erweitert sich jederseits zu einer flügelförmigen Flosse.

Dritte Ordnung: *Heteropoda,* Kielfüsser. Nur ein flossenförmiger Ruderfuss mitten längs des Bauches.

Vierte Ordnung: *Gasteropoda,* Bauchfüsser. Kriechen auf der fleischigen Sohle des Bauches.

II. Ohne Kopf, *Acephala.*

Fünfte Ordnung: *Brachiopoda,* Armfüsser. Jederseits ein franziger Arm, zwischen denen der Mund liegt.

Sechste Ordnung: *Conchifera,* Muschelthiere. Zwischen den zwei grossen Mantellappen tritt ein fleischiger Fuss hervor.

Siebente Ordnung: *Tunicata,* Mantelthiere. Ein knorpeliger oder lederartiger Mantel, aus Stickstofffreier Cellulose bestehend, hat zwei Oeffnungen: Mund und After. Wegen ihrer niederen Nervenbildung auch *Molluscoidea* genannt.

Zu letztern werden gegenwärtig auch die *Bryozoa,* Moosthierchen, gestellt, welche lange wegen ihres Ansehens für Korallen galten. Ich lasse sie an ihrem alten Platze, da wir ja bei den ausgestorbenen Resten nie Gelegenheit haben, uns über den Bau des Leibes zu unterrichten.

Dem Petrefaktologen sind vorzugsweise vier Ordnungen wichtig, die wir nach der Form der Schale folgendermassen eintheilen:

a) Symmetrische, d. h. solche, die sich durch eine Ebene in eine linke und rechte Hälfte theilen lassen:

1) Symmetrisch Einschalige, *Cephalopoda,* deren Schale meist zierlich gekammert ist.

2) Symmetrisch Zweischalige, *Brachiopoda,* die innen ein überaus wichtiges Knochengerüst haben.

b) Unsymmetrische, d. h. solche, die sich durch eine Ebene nicht halbiren lassen:

3) Unsymmetrisch Einschalige, *Gasteropoda,* ihre Schale windet sich in excentrischer Spirale (Schneckenlinie).

4) Unsymmetrisch Zweischalige, *Conchifera,* keine der beiden Schalen halbirbar.

Die Symmetrischen lieben vorzugsweise die Hochsee (Cephalopoden), oder den tiefen Meeresgrund (Terebrateln). Dies mag bei der frühern Wasserfülle mit eine Ursache sein, warum in der Vorwelt die symmetrischen Formen vorzugsweise sich so entwickelten, dass das Lebende dagegen nur ein Verschwindendes ausmacht. Wer schlagende Beispiele für die Veränderung der Geschöpfe im Laufe der Zeit sucht, findet sie hier in grosser Fülle und wunderbarer Mannigfaltigkeit. Die ältern Petrefaktologen unterschieden Cochliten (Schnecken) und Conchiten (Muscheln).

Erste Ordnung:

Kopffüsser. Cephalopoda.

Nächtliche Thiere getrennten Geschlechts, Männchen aber seltener als Weibchen, und die nackten in der Jetztwelt bei weitem vorherrschender als die mit Schalenhülle. Gehirn und Ohrknorpel deuten noch auf ein inneres Skelet hin, was wie bei Wirbelthieren gelatinirt. Am Kopfe treten die Augen gross hervor, und der Mund enthält zwei hornige schnabelartige Kiefer, um welche die fleischigen Arme einen Kreis bilden. Sie haben eine breite Zunge, die zum Theil mit feinen stacheligen Zähnen bedeckt ist. Die Kiemen liegen in einem Sacke, zu welchem drei Eingänge führen: mit den äussern links und rechts athmen sie das Wasser ein, mit dem mittlern, welcher in einen Trichter sich verlängert, stossen sie das geathmete Wasser so heftig aus, dass sie sich durch den Gegendruck des Strahls pfeilschnell rückwärts bewegen können. Leben nur im Meere, zeitweise gesellig, und kommen dann in ungeheuren Schaaren an die Küsten, daraus erklären sich die Berge von Ueberresten, welche in den verschiedenen Formationen liegen. Der Magen der Delphine bildet eine wichtige Fundgrube für seltene Arten. In meiner „Petrefaktenkunde Deutschlands“ (Tübingen 1846—49) habe ich sie ausführlicher abgehandelt. Da sie schon in die ältesten Formationen hinabgehen, so liefern sie für die Sonderung der Schichten eine wichtige Handhabe. Wir wollen sie in drei Haufen zerfällen:

A. *Dibranchiata* mit zwei Kiemen, und meist ohne äussere Schale, aber oft mit einem innern Muschelstück. Die Arme haben Saugnäpfe. Haben einen Dintenbeutel.

B. *Tetrabranchiata* mit vier Kiemen, einer äussern Schale und viel Armen ohne Saugnäpfe. Haben keinen Dintenbeutel.

C. *Belemnea* stehen zwischen beiden mitten inne, doch wird ihr Verständniss am leichtesten gemacht, wenn man sie am Ende abhandelt, da wir in der Jetztwelt keine bestimmten Analoga mehr finden: sie waren nackt, wie Dibranchiaten, hatten aber keinen Dintenbeutel, wie Tetrabranchiaten.

A. Cephalopoda dibranchiata.

Zwar nackt, allein ihr compacter Mantel mit eigenthümlichen Zellen (Chromophoren) häuft so viel Kalk an, dass sich davon oft ein kenntlicher Niederschlag mit Muskelstructur im Schiefer findet. Alle haben einen Dintenbeutel, der in den Hals des ringsgeschlossenen Trichters mündet, P. Girod la poche du noir (Lacaze-Duthiers, Arch. Zool. expérim. 1882 II pag. 1—97). Diese Dinte, reich an Kohlenstoff, hat sich in manchen Schichten noch so schwarz erhalten, dass sie die feinste Tusche liefert. Schon die Alten

(Cicero) schrieben damit, und lange Zeit diente sie zur Bereitung der „Sepia". Arme mit Saugnäpfen versehen, mit welchen sie ihre Beute um so sicherer fassen; daran sitzen zuweilen Haken von Hornsubstanz, die man auch bei fossilen mehrmals fand. Da die Thiere von Krebs- und Muschelschalen leben, die sie mit ihren hornigen Schnäbeln zerbeissen, so erkennt man nicht selten auch noch den Inhalt des Magens. Das wichtigste Organ bleibt jedoch für uns der Schulp, ein kalkiges oder horniges Schalenstück, welches in einer besondern Kapsel in der Rückenhaut seinen Sitz hat. Es setzte der Verwesung den meisten Widerstand entgegen. Dibranchiatenreste treten zuerst im mittlern Lias auf, denn *Palaeoteuthis* pag. 354 ist ein Fisch.

I. *Octopoda* um den Mund mit acht gleichlangen Armen, die eine ausserordentliche Länge erreichen, während der Leib einer runden Blase gleicht. *Octopus,* der berühmte Polyp des Aristoteles, hat nicht einmal ein Schalenstück im Rücken, und auch nur eine kleine Dintenblase. Die kampfmuthigen Thiere leben einsam (ein Männchen und ein Weibchen) in Felsenklüften, sind aber kühne und gefrässige Räuber, denn ganze Haufen von Muschelstücken, Krebsschalen und Fischgräten verrathen das Nest. *O. vulgaris* sitzt an dem sandigen Strande der normannischen Küste unter Granitblöcken, wo er Sommers leicht gefangen werden kann: einer grossen Spinne gleich spannt er mit seinen Armen 10', während Körper und Kopf noch nicht 1' Länge erreichen. Obgleich nur ein weicher schlotteriger flossenloser Fleischklumpen, so ruht doch darin eine Kraft, welche seit jeher die Bewunderung auf sich zog. Plinius (Hist. nat. 9, 8) lässt einen solchen, dessen 30' lange Arme man nicht umklammern konnte, zu Carteja an der Meerenge von Gibraltar an's Land spazieren, um die Fischteiche zu plündern. Erlogen kann die Sache kaum sein, weil Lucull einen Rest 700 Pfund schwer davon aufbewahrte. Noch neuerlich wurde ein 5—6 m langer bei den Canarischen Inseln gesehen (Compt. rend. LIII. 1265). Ja Montfort, welcher mit Vorliebe, aber auch mit Leichtgläubigkeit diesen Gegenstand behandelte, bildete eine Votivtafel aus der St. Thomaskapelle zu St. Malo ab (Buffon de Sonnini Moll. tom. II pag. 271), wo ein solcher Riesenpolyp ein ganzes Schiff in den Grund zu ziehen droht. Der Sagen von den Kraken gar nicht zu erwähnen. Fossil kennt man den *Octopus* nicht, er war freilich dazu am wenigsten geeignet.

Argonauta Argo Linné, Papiernautilus, Rumph de Nautilo velificante et remigante (Misc. cur. Ephem. 1688 pag. 8). Ein Achtfüsser mit dünner spröder Schale (ostracium), welcher die innere Perlmutterschicht und folglich auch die Kammern fehlen. Symmetrisch spiral gewunden, und wellig gebuchtet, so dass die Ausfüllungen ähnliche Rippung zeigen wie die Aussenseite der Schale. Das Thier schaut über den Kiel hinaus, und schlägt seine hintern geflügelten Arme, welche den Kalk absondern, über die Schale, so dass diese gleichsam eine innere wird. Lange hat man gemeint, der Cephalopode darin habe sich dieser Schale nur bemächtigt, schon Mutian sagte dem Plinius (Hist. nat. 9, 49), dass im Propontis ein Segelfisch lebe, der sich in eine Muschel setze, um sich mit Schiffen zu vergnügen. Bei stiller See senke

er die Flügelfüsse herab, und schlage damit, wie mit Rudern. Wenn aber ein günstiger Wind einlade, so strecke er sie als Steuerruder aus, indem er die Mundscheibe der Luft entgegenbreite. Daher ging im Alterthum die Fabel, dass der Mensch von ihm das Schiffen abgesehen habe, und Aristoteles (Zool. ed. Aubert und Wimmer II. 277) nannte ihn geradezu *Ναυτίλος* (Schiffer), doch wurde dieser Name seit Belon auf einen andern übertragen. Das Thier gehört entschieden zu der Schale. Die unbeschalten Männchen sind nur 1" lang. Eine stark entwickelte Armspitze (Hectocotylus) trägt den Samen, reisst aber leicht los und bleibt beim Weibchen zurück, wo sie von Chiaje entdeckt für einen Schmarotzerwurm *Trichocephalus acetabularis* gehalten wurde. Eine Species lebt im Mittelmeer (*Argo*), eine andere in Indien (*hians*), wie die dünne zerbrechliche Schale andeutet, stets auf der Hochsee und nicht an den Küsten. Im jüngern und mittlern Tertiärgebirge Italiens kommt eine fossil vor, die der indischen näher steht, als der jetzt dort lebenden. Eichwald's mikroskopische *A. Zborzewskii* aus Podolien ist ein Foraminifere (Leth. rossica III. 7).

II. *Decapoda* mit zehn Armen, von denen zwei retractil und grösser sind als die übrigen, man sagt acht Füsse und zwei Arme. Auf dem Rücken befindet sich frei in einer häutigen Kapsel ein Knochen, horniger oder kalkiger Natur. Der Dintenbeutel grösser als bei Octopoden. Viele Species stellen sich im Frühjahr an den Meeresküsten in ungeheuren Schaaren ein, wo sie von Delphinen und Albatrossen wegen ihres schmackhaften Fleisches verfolgt werden.

1. *Sepia* Arist. Tab. 39 Fig. 1—3.

Ein kräftiges Thier, das einzige Geschlecht mit complicirtem kalkigem Schulp (Sepienknochen), der nach der Textur zu urtheilen aus Aragonit zu bestehen scheint. Sie werden an manchen Küsten in Masse angespült, und heissen im Handel „weisses Fischbein“: daran Fig. 1 muss man vier Stücke unterscheiden: a) das Schild (bouclier) bildet die Rückenseite und besteht aus zwei Schichten spröder Kalkmasse, die durch eine Hornlamelle von einander getrennt werden. Das untere Ende geht in einen zierlichen Stachel aus, welchen man mit einer Belemnitenscheide zu vergleichen pflegt; b) der Bauch besteht aus zarten Kalkschichten, die den grössten Theil der concaven Schildmulde einnehmen. Man zählt bei alten über 200, zwischen welchen labyrinthisch gewundene Säulenreihen stehen, die das Ganze federleicht machen; c) die Gabel bildet einen schmalen parabolischen Streif, der ebenfalls aus übereinander gepackten Schichten besteht, welche ihre obern Enden den untern der Bauchschichten zukehren; d) die Horndecke scheint unten nur zum Schutze des Stachels da zu sein. Der Schulp steckt auf dem Rücken des Thieres frei in der Haut, öfter bricht sogar der Stachel unten durch die Haut durch. Der Körper des Thieres ist plump und längs der Seiten geht ein schmaler Flossenstreif hinab. *S. officinalis* kommt mit Eintritt des Frühlings in grossen Zügen an unsere Küsten, Schulpe und

Körper ohne Kopf flottiren dann in Menge auf dem Meere, weil die Delphine ihnen hauptsächlich den Kopf abbeissen; der Körper mit den kalkigen Knochen und der schwarzen Dinte mag ihnen nicht schmecken. Fossil kennt man dagegen nur wenige. Doch liegen im Grobkalke kräftige Untertheile, die Cuvier schon richtig deutete. D'Orbigny hat daher die Hauptspecies *S. Cuvieri* (Deshayes, Coq. foss. tab. 101 fig. 7—9) genannt. Prächtig erhaltene Unterenden sind bei Damery gar nicht selten. Den etwas knieförmigen hinten schneidigen Stachel ziert auf der Vorderseite ein kräftiger gestrahlter Limbus, wie bei lebenden. Hinten senkt sich dagegen mit löcheriger Oberfläche ein comprimirter Sack hinab, in dessen glänzender Vertiefung Reste von Scheidewänden zu stehen scheinen, die aber offenbar nur die Schichtung der Bauchlamellen andeuten. Demungeachtet hat sie Edwards (Palaeont. Soc. 1849 pag. 29) als *Belosepia sepioidea* aus dem Londonthon von Sheppy abgebildet, wozu viele zu besondern Species erhobene Varietäten gehören. Man findet zuweilen riesige Stacheln Fig. 3, welche auf sehr grosse Thiere hinweisen, wie sie in unsern Breiten nicht mehr vorkommen. Eine *Sepia Michelottii* mit vollständigem Schulp fand Gastaldi (Mem. Acc. Tur. 1868 Bd. 24) im Miocen von Italien, auch die *S. vindobonensis* Schloenbach (Jahrb. geol. Reichsanst. 1869 XIX Tab. 7) aus dem neogenen Tegel von Baden bei Wien ist ziemlich vollständig.


Fig. 160. S. Cuvieri.

Sepia hastiformis nannte Rüppel Schulpe, die man oft zu Solnhofen findet, schon Knorr (Merkw. I Tab. 22 Fig. 2) hat sie abgebildet. Das Schild scheint mehr hornig als kalkig, erweitert sich unten spatelförmig, allein es fehlt jede Andeutung eines Stachels, der doch wegen seiner Festigkeit am besten erhalten sein sollte. Daher bleibt die genaue Stellung noch etwas zweifelhaft, obgleich man nicht blos vom Mantel, sondern auch noch von den Armen die deutlichsten Spuren findet (Cephalopod. Tab. 32 Fig. 1). Die längsten Schulpe sollen nach Münster gegen 1½' erreichen. Sie kommen auch bei uns in Nusplingen (Jura pag. 802) und bei Ssimbirsk vor. Meyer's *Trachyteuthis* (Jahrb. 1846. 598) und Owen's *Coccoteuthis latipinnis* (Quart. Journ. 1855 pag. 124) aus dem Kimmeridgethon von England gehört ohne Zweifel dazu. Die Namen *τραχύς* und *κόκκος* (Kern) sollen auf die rauhe Rückenfläche anspielen.

2. *Loligo* Plinius.

Von diesen sind in neuester Zeit gewaltige Thiere gefangen. Verrill (Amer. Journ. 3 ser. VII. 158; IX. 123) berichtet darüber, sie leben im Nordatlantischen Ocean. Ein Schulp von *Architeuthis monachus* Steenstrup in Kopenhagen (Jahrb. 1875. 984) misst 6' in der Länge, mit Armen von 30', und Saugnäpfen von 1¼" Durchmesser. Besonders reich ist Neufundland: dort strandete 22. September 1877 ein „Riesenkrake", dessen Rumpf 10' lang mit 7' Umfang, Füsse von 11', und Arme von 30' hat. Er wird im

New Yorker Aquarium in einem 25′ langen Glaskasten aufbewahrt (Daheim 1878 pag. 112).

Loliginiten haben einen chitinösen Schulp von Feder- oder Lanzenform, dessen Kiel sich auf der Rückenseite convex wölbt, unten fein beginnt, und nach oben immer breiter wird. Ein Mittelfeld zieht sich zu beiden Seiten des Kieles hinauf, die Flügel reichen aber nie ganz zum Oberende. Der Körper hat zwar noch ganz den typischen Bau der Sepien, allein ist schlanker, und die breiten Flossen stehen nur am Hinterende. Die Dinte im Dintenbeutel zieht sich mehr in's Roth. Das französische Volk nennt die Thiere *Calmar* (verstümmelt aus *Calamarium*, Dintenzeug), weil sich in ihnen nicht blos Dinte, sondern auch eine Feder finde. Lebende Loligineen haben nur schmale Federn, man kennt solche zwar kaum fossil, sie werden aber im Tertiärgebirge gewiss nicht fehlen. Dagegen kommen im Posidonien- und Solnhofer Schiefer höchst eigenthümliche Hornschulpe mit Dintenbeuteln vor, die zwar unter den lebenden Loligineen ihre einzigen Analoga finden, aber doch wesentlich von allen bekannten abweichen. Man kann sie in folgende drei Gruppen theilen:

a) Spatelförmige Loliginiten mit dickem Kiel, *Crassicarinati*.

Ihre Schulpe haben noch das federförmige Aussehen der lebenden, aber die Flügel sind breiter, und dehnen sich überdies an der Unterhälfte spatelförmig aus, das erinnert noch an *Sepia hastiformis*. Nur mit Mühe und Unsicherheit kann man mehrere bestimmte Schichten unterscheiden, was auf einen kräftigern Bau als bei lebenden hindeutet. Selten findet man damit einen Dintenbeutel oder Spuren vom Thier, wie noch heute die Federn der lebenden vereinzelt im Meere herumschwimmen. *Teuthopsis* Desl. und *Beloteuthis* Münst. gehören hierhin. Im Posidonienschiefer des Lias ziemlich häufig. Lange meinte man, die *T. Bunellii* von Curcy in der Normandie gehöre dem Braunen Jura, allein es ist Lias ε. Dagegen kennt man aus dem Solnhofer Schiefer nur wenige Federn, die Wagner (Abh. Münch. Akad. 1860. VIII. 797) unter *Teuthopsis* begriff, weil sie sich am Unterende minder erbreitern, als die liasische *Beloteuthis*. Ich möchte die Grenzen nicht feststellen (Petref. Deutschl. pag. 500).

Loliginites Schübleri Tab. 39 Fig. 4 (Petref. Deutschl. Tab. 32 Fig. 15). Der dicke Kiel endigt oben in einer markirten rundlichen Spitze, die man wegen ihrer Dünne mit Sorgfalt von dem Gestein entblössen muss. Er ist unter allen liasischen der schmalste. Es kommen Abänderungen vor, die nur aus einer schwarzen kohligen Schicht bestehen. Die meisten zeigen jedoch viel Streifung. Münster hat aus ihm mehrere Species gemacht. *L. subcostatus* (Petref. Deutschl. Tab. 32 Fig. 7) wird trotz seiner grossen Aehnlichkeit unten viel breiter, und auf dem Mittelfelde zeichnen sich grobe Längsstreifen aus, die in feinen Rippen hervortreten, und sich mit den Anwachslinien kreuzen. Wo die Flügel sich vom Mittelfelde trennen, machen die Anwachsstreifen eine starke Biegung. Es kommen riesige Exemplare

von 16 " Länge und 8 " Breite vor, deren Kiel über 2 ''' dick und auf der Bauchseite einer Dachrinne von ½ " Breite gleicht.

b) Parabolische Loliginiten mit feinem Kiel, *Tenuicarinati.*

Der hornige Schulp lamellös dünn, von parabolischem Umriss, welcher durch den fadenförmigen, aber sehr markirten, zur Rückenseite hin convexen Kiel halbirt wird. Auf der braunen Hornsubstanz Tab. 39 Fig. 9 kann man sehr deutlich dreierlei Felder unterscheiden: ein glattes oder doch nur undeutlich gestreiftes Mittelfeld; jederseits ein Feld mit Hyperbelstreifen, die sich nach oben öffnen; endlich die Flügel mit geraden schief nach aussen gehenden Streifen. Am Unterrande ist der Schulp nur wenig verletzt, und zeigt sich hier meist in seinem natürlichen Umriss, dagegen verengt er sich oben nicht, sondern wird wie eine Parabel immer breiter, aber auch feiner, so dass er sich verliert, ohne dass man das Ende sicher wahrnehmen kann. Hyperbelstreifung gewöhnlich am weitesten hinauf verfolgbar. Auf der Vorderseite des Schulpes findet sich fast bei allen ein von Dinte strotzender Dintenbeutel, sein nach oben gekehrter Hals zeigt, dass er noch die natürliche Lage, wie im Thier, einnimmt. Er übertraf in Hinsicht auf Menge und Schwärze der Dinte selbst die lebenden Sepien. Vom Mantel des Thieres zeigt sich noch eine gelblich weisse, oft Kartenblattdicke Schicht in den Umgebungen der Dintenblase, namentlich aber am Oberende des Schulpes. Man sieht darin noch deutlich die Querstreifen der Muskelfaser, von Armen und Kopf aber nie etwas. Der zähe Mantel musste viel Kalktheile enthalten, welche sich bei der Verwesung niederschlugen, und ein Bild von der organischen Form zurückliessen. Oft sieht man noch die Dinte, wenn sie aus dem Beutel auslief, im Kiemensacke zwischen Muskel und Schulp zusammengehalten und zu einer Schicht ausgebreitet. Unter dem Dintenbeutel liegt nicht selten auch der Magen, welchen man an seinem Inhalt erkennt: Schuppen von *Ptycholepis Bollensis* und Gräten des *Leptolepis Bronnii* kann man darin noch unterscheiden, woraus mit Sicherheit auf ihre Nahrung geschlossen werden darf. Diese Schulpe findet man nur im Lias, sie haben aber bis jetzt manche Missdeutung erfahren. Obgleich zuzugestehen ist, dass sie ausserordentlich von lebenden Loligoarten abweichen, so müssen dennoch hier ihre nächsten Verwandten sein. Münster hat die fränkische zuerst als *Onychoteuthis prisca* aufgeführt, allein von Krallen hat sich nie etwas bei ihnen gefunden. Noch fehlerhafter war aber die Agassiz'sche Auffassung, der sie für Anhänge von Belemniten erklärte (Bronn's Jahrb. 1835 pag. 168). Diese Ansicht wurde schnell von Voltz, Orbigny und Andern aufgegriffen, man nannte die Schulpe *Belemnosepia*, *Belopeltis* etc. Owen glaubte sogar die Sache durch einen neuen Fund (Phil. Transact. 1844 pag. 64) im obern Braunen Jura über allen Zweifel erhoben zu haben, denn er weist nicht blos den vermeintlich zum Belemniten gehörigen Schulp, sondern das Belemnitenthier mit den Belemniten selbst nach. Doch alle diese Deutungen bewiesen sich als nichtig. Graf Münster

bildet (Beitr. 1843. VI pag. 68) viele als *Geoteuthis* ab, bürdet mir aber daselbst einen Namen *Loligosepia* auf, den ich nur ganz vorübergehend fallen liess (Jahrb. 1839. 163), und niemals gebraucht habe (Flözgeb. Württ. 1843 pag. 252). Damals lag es mir nur daran, auf die zwei Kalklager hinzuweisen, und die Schulpe überhaupt vor Missdeutungen zu retten. Später bei bessern Exemplaren zeigte sich dann bald, dass die matte gestreifte Schicht der Muskelfaser angehöre (Cephalopoden 1846—49 pag. 507).

Loliginites Bollensis Tab. 39 Fig. 9, Zieten 25. 5—7 (Petref. Tab. 32 Fig. 11—13 und Tab. 33 Fig. 1—5). Aus dem Lias ε, auch wohl noch etwas tiefer in Schwaben, Franken und England. Die Hyperbelstreifen h bilden das wichtigste specifische Merkmal, sie ziehen sich sehr deutlich in zwei markirten Streifen hinab. Der Dintenbeutel fehlt nur höchst selten, und liegt immer auf der Bauchseite des Schulpes, so dass der Schulp ihn deckt. Wenn der Dintenbeutel oben liegt, so versteckt sich der Schulp öfter so im Schiefer, dass man ihn nur schlecht herausschaffen kann. Doch kommen auch isolirte Dintenbeutel vor, die aber wahrscheinlich nicht immer zum *Bollensis* gehören. Die Muskelstreifen des Mantels erkennt man besonders an dem Oberende gut, während auf der Schulpfläche selbst nicht die Spur zu bemerken ist, Beweis genug, dass auf dem Rücken des Schulpes das Thier keine bedeutenden Muskelfasern hatte. Nach ihrer schmalern oder breitern Form lassen sich zwar eine ganze Reihe von Varietäten unterscheiden, die aber keinen festen Anhaltspunkt geben. Die Exemplare können über 1′ Länge erreichen. Dem *L. simplex* Fig. 10 (Petref. Tab. 33 Fig. 6—7) fehlen die Hyperbelstreifen gänzlich, die Anwachsstreifen biegen sich an dieser Stelle f nur wenig. Sie sind im Verhältniss viel breiter als die vorigen. Der Dintenbeutel scheint einen engern Hals zu haben, und unter ihm findet man oft die Stelle des Magens m: eine rundliche Erhabenheit, in welcher die schönsten Regenbogenfarben erglänzen, die wahrscheinlich Reste feiner Häute sind. *L. coriaceus* Fig. 11 (Petref. Tab. 34 Fig. 5—8), *Teudopsis Agassizii* (Jura pag. 245). Viel schmaler als *Bollensis*, den braunen Schulp findet man hauptsächlich nur am Unterrande mit sehr deutlichen Seitenstreifen, die Hyperbeln sind dagegen äusserst klein und undeutlich. Nach oben lässt sich das Braune des Schulpes kaum verfolgen, statt dessen stellt sich eine ausgezeichnete graue lederartige Schicht ein, über deren Deutung man in Verlegenheit kommt, sie scheint zu glatt, als dass man sie für den Mantelüberrest des Thieres halten könnte, und doch bildet sie einen Sack, in welchem der Dintenbeutel liegt. Auch sind die äussern Ränder runzelig, als wären sie die Umrisse eines schlanken vertrockneten Thieres. Fast alle haben tief unten einen Magen mit Inhalt, und ausserdem liegen auf dem Leder feine Hautflitter mit feiner Structurzeichnung (x vergrössert). Vielleicht sieht man auch noch Anzeichen der Flossen. Die Schulpe werden etwa 9″ lang und 2″ breit, und sind gerade nicht häufig. Könnten gut einem besondern Untergeschlecht zugetheilt werden. *L. sagittatus* (Petref. Tab. 35 Fig. 1. 2). Eine vierte sehr ausgezeichnete Form, der braune Hornschulp ausserordentlich dünn und schmal, sein quergestreiftes Mittelfeld bildet

ein langgezogenes sehr spitzwinkliges Dreieck, getheilt durch die feine Kiellinie. Am Unterrande bilden die Flügel einen eiförmigen Anhang. Fast niemals fehlen die weissgrauen Rudimente des Mantels mit sehr deutlicher Querstreifung, die noch ganz der Streifung der Muskelfaser von lebenden entspricht. Besonders schön im Lias ε bei Frittlingen unweit Rottweil.

Tenuicarinati fehlen auch dem Solnhofer Schiefer nicht, sie kommen dort noch weit grösser als im Lias vor. Namentlich gehört zu letztgenannten die *Acanthoteuthis gigantea* Münst. (Beitr. VII Tab. 8), *Leptoteuthis* Wagn. (Abh. Münch. Akad. VIII. 19), welche der Abbildung zu Folge gegen 2½′ lang und 10″ breit wurde. Die Streifen der Hautreste sind hier häufig so dick, dass sie den feinen Schulp stark verdecken. Hr. Prof. Fraas erwähnt sie auch von Nusplingen unter *Lolig. alatus*.

c) Pfeilförmige Loliginiten, *Hastiformes*.

Ihre Schulpe kommen im Solnhofer Schiefer vor, und werden daselbst Spiesse genannt: sie haben einen starken Mittelkiel, das Mittelfeld ist oben am breitesten, und verengt sich nach unten, wie ein Spiess Tab. 39 Fig. 7, indess erweitert es sich endlich zu einem Widerhaken, vielleicht sogar Dute, was jedoch Wagner leugnet. Die Ränder der Mittelfelder sind ein wenig verdickt. Unter den lebenden haben Blainville's *Calmars Flêches* mit rhombischer Endflosse einen ganz ähnlichen Schulp. Dazu gehört unter andern *Loligo sagitta* Tab. 39 Fig. 12 Lmk., welcher oft hoch aus dem Wasser hervorschnellend auf das Verdeck der Schiffe fällt, im nördlichen Atlantischen Ocean in ungeheuren Bänken einherzieht, und woraus d'Orbigny ein besonderes Geschlecht *Ommastrephes* (Augendreher) machte. Ihr Schulp (d'Orbigny, Ann. scienc. nat. 1842 2 ser. XVII. 374) bildet einen Stiel unten mit einer kegelförmigen ungekammerten Dute. Rüppel hat zuerst die fossilen glücklicher gedeutet, als seine Nachfolger, sonst würden Namen wie *Onychoteuthis*, *Acanthoteuthis* etc. auf sie nicht übertragen sein. Denn es ist zur Zeit unter den fossilen Schulpen der Juraperiode keiner bekannt, der in Beziehung auf seine Knochen schlagendere Aehnlichkeit mit lebenden hätte, als dieser.

Loliginites priscus Tab. 39 Fig. 7. 8 Rüpp. (Abbild. und Beschr. Tab. 3 Fig. 1), *Plesioteuthis* Wagn. von Solnhofen, *Acanthoteuthis angusta* Münst. etc. Der Mittelkiel k spitzt sich nach unten wie eine feine Nadel zu, während er nach oben verflacht sich im Mittelfelde verliert. Die Dute D schliesst sich auf der Bauchseite nicht vollkommen. Von dem Thiere kann man noch mit grosser Deutlichkeit die Mantelabdrücke mit Querstreifen beobachten, sie bestehen aus einer Bauch- b und einer Rückenplatte r, zwischen denen der Magen m und die kleine Dintenblase d ihren Platz nehmen. Die Rückenlage liegt in der unmittelbaren Fortsetzung des Rückenschulpes, biegt sich an den Rändern um, und geht dann zur Bauchlage über. Der Magen enthält zerkaute Reste kleiner Fische, und die Dintenblase hat einen sehr langen wurmförmigen Hals, die Dinte darin ist lichtbraun, wohl

in Folg eder Erhaltungsweise. Die Umrisse des Mantels haben sich öfter so trefflich erhalten, dass man daraus die Form des Körpers bestimmen kann; er schnürt sich über den kurzen Flossen am Unterende plötzlich zusammen; am Kopfe hört zwar die Kalkmasse auf, aber man sieht noch den Schnabel Fig. 8 s umstellt von kurzen Armen a ohne Spur einer Kralle. Im Centrum der Arme kann man sogar in seltenen Fällen noch den Verlauf des Blutgefässes verfolgen. „Spiesse“ gehören bei Solnhofen zu den häufigen Erfunden, nur liegen sie meist vereinzelt ohne Thierrest. Man kann nach ihren Umrissen wohl mehrere Species machen, doch führt die Art der Erhaltung auch sehr leicht zu Irrungen.

Ausser den genannten drei Haupttypen von Loliginiten fehlt es sowohl im Lias als bei Solnhofen zwar nicht an andern Formen, aber sie sind entweder selten oder doch schwer erkennbar. Nur eine verdient noch hervorgehoben zu werden:

Kelaeno arquata Münst. (Beitr. V Tab. 1 Fig. 2). Es ist ein dünner kurzer Stiel, unten mit einem kapuzenförmigen Trichter. Denkt man, dass am *Lol. priscus* die Dute auf Kosten des spiessförmigen Schulpes kräftiger werde, so kommt man zu dieser, übrigens seltenen Form. Zuweilen ist der Schulp auch von Resten der weichen Theile umgeben. Solnhofen. Noch zierlicher ist *K. conica* Wagn. von Daiting, ein Kreis mit concentrischen Anwachsstreifen von Patellenartiger Convexität endigt oben mit dickem Stiele. Im Pläner vom Weissen Berge bei Prag fand Reuss eine *Glyphiteuthis ornata*, welche unten eine löffelförmige Erweiterung hat (Fritsch, Ceph. Böhm. Kreide 1872. 15).



Fig. 161.
K. conica.

3. *Onychoteuthis* Lichtenstein.

ὄνυξ Kralle, τευθίς Dintenfisch.

Die merkwürdige Thatsache, dass unter den Loligineen Thiere vorkommen, welche an ihren Saugnäpfen Krallen, oder an ihren Armen sogar blos Krallen ohne Saugnäpfe zeigen, bestimmte Lichtenstein (Abh. Berl. Akad. 1818) zur Begründung dieses Geschlechts. Die Thiere, von den Südseeinsulanern sehr gefürchtet, sollen in der Handhabung dieser Krallen ausserordentlich geschickt sein, da sie das Festhalten der Beute befördern. Raubsucht zeichnet sie also besonders aus. Bei lebenden kommen kräftige Hakenkrallen hauptsächlich nur an dem verdickten Ende der beiden längern Fangarme vor, selten an den acht kürzern Füssen, und hier stets weniger bestimmt ausgebildet (*Enoploteuthis leptura* d'Orb.). Die Vorwelt zeigt dagegen Formen, welche an sämmtlichen acht Füssen vollkommen ausgebildete Haken tragen. Man kennt sie im Lias, Ornatenthon Englands, Solnhofer Schiefer, und neuerlich sogar aus der Kreide von Mastricht (Binkhorst, Monogr. Gastr. Cephal. 1862 pag. 11). Auch *Conoteuthis Dupinianus* d'Orb. (Ann. scienc. nat. 1842 XVII. 347) aus dem obern Neocomien von Ervy

(Aube) scheint an einem dünnen Stiel unten eine gekammerte Alveole zu tragen. Nur diese Kammerung unterscheidet sie von *Ommastrephes* pag. 508. Owen schrieb sie fälschlich den Belemniten zu. Die ersten von Solnhofen nannte Rudolph Wagner

Acanthoteuthis Ferussacii Tab. 39 Fig. 13 (ἄκανθα Dorn) (Münster, Beitr. I pag. 91). Jeder Fuss ist mit zwei Reihen Krallen besetzt, die wie Rosendornen sich sichelförmig biegen, und vorn sehr spitz endigen. Von der Fusssubstanz selbst hat sich nichts erhalten, sondern man erkennt ihre Lage nur an der Krallenstellung. Das macht auch das Zählen der Füsse unsicher. Es scheint, dass keine längern Arme vorhanden waren, sondern dass alle zehn ungefähr unter einander gleich kamen, wenigstens zeigt *A. antiquus* Ow. (Palaeontology 112), *Belemnoteuthis* Woodward (Rudiment. Trait. on Shells pag. 75), aus dem Oxfordthon von Chippenham deutlich 9 von den 10 gleich lang. Vom Körper kannte man lange nur einen unsichern Abdruck, und namentlich fehlten daran die Schulpe. Münster wollte zwar den *Loliginites priscus* diesem Thiere zuschreiben, allein entschieden mit Unrecht. Bis endlich das englische Stück — the mummy of a cuttle-fish — zur Aufklärung führte: man sieht Theile der Sclerotica, des Trichters, der Flossen, und unten am Ende einen concamerirten Kegel mit birnförmigem Dintenbeutel. Dies führte Wagner (Abh. Münch. Akad. VIII. 820) zu der Meinung, dass auch bei Solnhofen die vermeintlichen Belemniten-Alveolen mit spatelförmigem Endfortsatz zu diesen Thieren gehören, wie die *A. speciosa* Münst. (Jahrb. 1836. 583) beweise, welche seltsamerweise mit einem Alveolit zusammenliegt. Häkchen in kleinen Haufen durch einander geworfen finden sich bei Solnhofen gar nicht selten, indessen an ganzen Exemplaren mangelt es sehr. Auch bei Kehlheim kommen sie vor, und d'Orbigny erwähnt sie unter dem Namen *Kelaeno* aus dem Kimmeridgethon des Depart. l'Ain.

Onychoteuthis Owenii Tab. 39 Fig. 6 (Phil. Transact. 1841 pag. 66) liegt in einem grauen Schiefer der Ornatenthone von Christian-Malford in Wiltshire, und zwar in einer Vortrefflichkeit erhalten, die kaum ihresgleichen bis jetzt gefunden hat. Die Muskelsubstanz des Mantels mit der regelmässigsten Streifung ist in eine weissgraue Kalkmasse verwandelt, darauf sitzt der röthlich braune breite Schulp, der in mancher Hinsicht, namentlich durch seine Randstreifen, an *Loliginites simplex* erinnert. Zwischen den Mantelschichten hat der mit schwarzer Sepie erfüllte Dintenbeutel seinen Platz. Am Kopfe werden von Owen acht kürzere Füsse und zwei längere Arme angenommen, doch lassen die Exemplare über die Arme keine Sicherheit zu. Zwei Reihen horniger schwarzer Haken an den Füssen sind ausser Zweifel, man erkennt noch die Längsfaser der Muskel und den Kanal, in welchem Arterien und Nerven lagen. Das merkwürdigste Organ jedoch, was zu aller Verwirrung die Veranlassung gegeben hat, bildet der *Phragmokon* (φραγμός Zaun, κῶνος Kegel) Fig. 6, der ähnlich dem obigen einer Belemniten-Alveole zwar äusserlich gleicht, aber entschieden keine ist (Mantell, Phil. Transact. 1848 pag. 171). Denn derselbe hat eine messerdicke

Hülle von weisser, höchst zartfaseriger, aber leicht zerstäubender Kalkmasse, am Unterrande (q Querschnitt) viel dicker als oben, der Länge nach ziehen sich auch mehrere dicke Falten hinab. Wie bei Belemnitenscheiden besteht die Hülle aus mehreren concentrischen Schichten, ihre Oberfläche ist glatt und gelb, und man sieht daraus, dass sie wohl von einer Haut, aber von keiner weitern Kalkschichte eingekapselt werden konnte. Im Innern glaubt man zwar Scheidewände zu sehen, allein es sind das nur schmale Bänder, die sich im Kreise wie Ringe distanzenweise über einander lagern, etwa ähnlich der *S. Cuvieri* pag. 504. Die untere Dute, welche bei den Hastiformen pag. 508 schon bedeutend wächst, bei *Kelaeno* im Verhältniss zum Ganzen noch grösser wurde, hat ihr Maximum erreicht, wodurch sie alles Lebende und Fossile weit überflügelt. Es scheinen demnach die englischen von unsern deutschen kaum verschieden zu sein, wie ich das schon vor Mantell in der Petrefaktenk. Deutschlands pag. 529 nachgewiesen habe. Ob Phragmokone (Jura pag. 549) auch in unserm Braunen Jura vorkommen, weiss ich nicht gewiss. Oppel wollte sie ganz bestimmt aus den Ornatenthonen von Gammelshausen bekommen haben.

Onychoteuthis conocauda Tab. 39 Fig. 5 (Petref. Deutschl. Tab. 36 Fig. 6—8) aus dem Lias ε von Pliensbach, Banz, Bamberg etc. Auch dieser ist mit Belemniten verwechselt worden, da man die untern Duten mit Dintenbeuteln nach Meyer's Vorgange (Palaeologica 1832 pag. 322) für Belemniten-Alveolen hielt. Aber schon der grosse Winkel der Dute, wie er nie bei Belemniten-Alveolen vorkommt, beweist das Irrige der Ansicht, obgleich das sonstige Ansehen, wenn sie flach gedrückt im Schiefer liegen, einer verdrückten Alveole ausserordentlich gleicht, besonders auch in Rücksicht auf die scheinbaren Scheidewände. Auch senken sich der Magen und Theile des Dintenbeutels darin hinab, was eben nicht für Kammerung spricht. Viel kann man übrigens an den Resten nicht erkennen, wohl aber die schwarzen Haken h der Arme, gestreifte Parthien vom Mantel und Reste feiner Häute, die in den glänzendsten Regenbogenfarben irisiren. Im Posidonienschiefer finden sich hin und wieder isolirte Phragmokone, auch könnten manche der isolirten Dintenbeutel eher hierhin, als zu den Tenuicarinaten pag. 506 gehören. Sonderbarerweise finden sich die schwarzen so leicht übersehbaren Häkchen haufenweise unverdaut im Magen von Ichthyosauren. Eichwald (Leth. ross. I. 1193 tab. 46 fig. 3) bildete aus dem Vaginatenkalke von Lyckholm einen *Nothoceras* ab, welcher ihn an solche gekammerte Duten erinnerte, der aber wohl nichts weiter, als ein vaginater Orthoceratit sein mag, über dessen randlichen Sipho Querlinien gehen. Von Raibl in der Zone des *Ammonites Aon* beschrieb Bronn (Jahrb. 1859. 44 Tab. 1 Fig. 1—3) eine *Belemnoteuthis bisinuata*, welche Suess (Sitzungsb. Wien. Akad. 1865 Bd. 51 Tab. 1—4) unter *Acanthoteuthis* ausführlich behandelte, und später Mojsisovics (Abh. Geol. Reichsanst. X Tab. 94) zur *Phragmoteuthis* erhob.

Problematica. Im Jura kommen zwei auffallende Dinge, wenn auch sparsam vor. Ich weiss sie nicht besser unterzubringen, als bei den Zähnen oder Krallen der Cephalopoden. Sie sind in meinem Jura ausführlich behandelt.

Onychites (Jura pag. 201). Der Name (ὄνυξ Klaue) soll an die Krallen der Onychoteuthen erinnern, wenigstens bestehen sie aus der gleichen kohlschwarzen chitinartigen Masse. Man könnte auch an Zungenzähne denken, die ähnlich hakenförmig beschrieben werden. Unten haben sie einen mehr oder weniger langen Kopf, oben sind sie spitz und mit etwas runzeliger Oberfläche. Innen etwas hohl. *O. ornatus* aus dem Ornatenthon kann als Muster gelten. Es ist eine der grössten, welcher als Extrem die kleinste gegenüber steht. Ob der krumme Hals von Nro. 2 eine andere Species bedeute, lasse ich dahingestellt sein. Die ältesten, *O. numismalis,* mit kurzem Kopfe liegen im Lias γ. *O. runcinatus* aus dem Posidonienschiefer mit kleinem Kopfe zeichnet sich durch besondere Rauhigkeit aus. Sein Begleiter *O. uncus* ist glatt und gleicht einer langen spitzen Vogelkralle. Im Weissen Jura gehen sie bis in die Nusplinger Platten, aber haben hier an Schwärze eingebüsst.



Fig. 162. O. ornatus.

Ctenobrachium (Jura pag. 522) bildet Fucusartige geschlängelte Fäden, welche plötzlich an ihrem Ende mit krummen Zähnen geschmückt sind. *Ct. ornati* kommt in einer bestimmten Schicht der Ornatenthone am Ursulaberge bei Eningen so häufig vor, dass ich lange an verrottete Pflanzenwurzel dachte. Allein sie sind in Schwefelkies verwandelt und liegen mitten im unverritzten Gebirge. Die Fäden auf das mannigfachste verschlungen finden sich häufig, die Zähnchen sind dagegen selten. Ein einzigmal habe ich auch einen *Ct. torulosi* (Jura pag. 523) aus der Torulosusschicht des Braunen Jura α vom Breitenbach bei Reutlingen erhalten.



Fig. 163. Ct. ornati.

Spirula Peronii Tab. 39 Fig. 14. 15.

Jene merkwürdigen gekammerten Schalen ohne Wohnkammer und mit frei liegenden Umgängen, die auf der Oberfläche warmer Oceane herumschwimmen, und leer in Menge an die Küste von Neuseeland und Gibraltar geworfen werden; einzelne trägt der Golfstrom sogar nach Cornwall und Devonshire herüber. Peron auf seiner Reise um die Erde fischte das erste bekannt gewordene Thier todt aus dem Indischen Ocean auf, und noch heute sind es Seltenheiten. Sie gehören auch zu den Decapoden mit Kiefern, Trichter, Dintenbeutel und Saugnäpfen an den acht kürzern Füssen und den Enden der zwei längern Arme. Die Scheidewände der Schale haben zwar einen Durchbruch auf der Bauchseite für den Sipho, allein das Thier hatte keinen Raum in der letzten Kammer, die Schale war daher wie die Sepienknochen eine innerliche, frei von einer Kapsel des Mantels umgeben, und diente lediglich als Schwimmapparat. Die Scheibe liegt natürlich in der Medianebene des Thieres, aber umgekehrt wie beim *Nautilus,* mit dem Gewinde nach vorn. Goldfuss zählte auch fossile Species aus der Eifel dazu, allein das waren ganz andere Thiere mit Wohnkammer. *Spirula,* von

der Owen (Ann. Mag. Nat. 5te Ser. 1879 III) eine Anatomie lieferte, lebt in der Tiefe warmer Meere, wo der „Challenger“ im Indischen Ocean aus 360 Faden Tiefe ein lebendes Thier auffischte. Doch werden sie auch, wie der *Nautilus*, von den Eingebornen oben zwischen Korallen gefangen (Bennett, Ann. Nat. Hist. 1877 XX. 331). Sie scheinen die Brücke zu den beschalten zu liefern, deren Reste in ungeheurer Zahl aus den Gebirgen hervorgezogen werden. Man sieht daraus, wie die Natur überall die schroffen Uebergänge auszugleichen strebt, ja würden wir die fossilen Geschöpfe kennen, so stellte sich das gewiss noch im grössern Maasse heraus.

B. Cephalopoda tetrabranchiata

waren alle mit einer gekammerten Schale versehen, in welcher sich der Kalk vorzugsweise anhäufte, daher finden wir auch niemals eine Spur vom Mantel oder von den Armen, und da ihnen auch der Dintenbeutel fehlte, so sind wir ausschliesslich auf die harten Kalküberreste gewiesen. Diese zeigen sich nun aber auch seit den ältesten Formationen in einer Mannigfaltigkeit und Fülle, dass das Lebende dagegen ein Verschwindendes wird. Ein Theil der wichtigen Rolle, welche die nackten Cephalopoden in der heutigen Hochsee spielen, scheint in der Vorzeit auf die beschalten übergetragen zu sein. Das Verhältniss hat sich so total umgekehrt, dass wenn nicht glücklicherweise noch ein einziges Thier, der *Nautilus*, dem Untergange entronnen wäre, wir kaum wüssten, was mit jenem Schalenüberfluss anzufangen sei. Wir sind daher bei unsern Untersuchungen über die Organe dieser Thiergruppe beschränkt auf den

Nautilus Pompilius Tab. 39 Fig. 16. Er lebt noch im ostindisch-neuholländischen Meere, seine Schale bildete Belon 1553 zuerst ab, das Thier zwar schon Rumphius 1711 in der Amboinischen Raritätenkammer, aber in so rohen Umrissen, dass man sich nicht zurechtfinden konnte. Da wurde endlich nach langem vergeblichem Harren in der Marekinibai (Südwestseite von der Insel Erromanga unter den Neu-Hebriden) ein zweites Thier aufgefischt, welches Owen (Memoir on the Pearly Nautilus 1832) ausführlich beschrieb. Valenciennes lieferte (Archives du Muséum d'hist. nat. II. 1841) eine zweite Abhandlung darüber. Alle Thiere, die wie *Nautilus* auf der Hochsee weit von den Küsten leben, sind schwer zu haben, um so auffallender scheint, dass Aristoteles dasselbe schon gekannt haben sollte. Doch spricht er ausdrücklich von zwei Nautilen: in dem einen erkennt man die *Argonauta* pag. 502; der andere aber bleibt zum mindesten zweifelhaft, doch hat gerade der zweifelhafte seit Belon den berühmten Namen des Alterthums davon getragen.

Die Schale besteht aus drei verschiedenen Theilen: Röhre, Scheidewände und schwarzer Schicht. Die Röhre windet sich in einer symmetrischen Spirale mit mehreren Umgängen, welche aber äusserlich sich überdecken. Auf der Aussenseite liegt eine matte Lage (porcellaneous layer,

ostracum) mit gelber Farbe und regelmässigen Anwachsstreifen, die auf dem Kiele, entsprechend dem Mundsaume, sich flach buchten. Unter dem Mikroskop erscheint sie grobzelliger als die innere dicke Lage mit prachtvollem Perlmutterglanze. Die nach aussen concaven Scheidewände bestehen ebenfalls aus Perlmutter, sie heften sich in flachen Buchten an die innere Schicht an, und sind in der Medianebene von einem runden Loch durchbohrt, welches sich nach unten trichterförmig verlängert, und unbestimmt mit Kalksinter endigt. Es ist für den Sipho bestimmt, der den sonst rings geschlossenen Kammern ihre nothwendigen thierischen Stoffe zuführt. Nur die letzte freie und offene Kammer dient zur Wohnung des Thieres. Die schwarze Schicht bildet auf dem Anfange des letzten Umganges eine schwarze Decke, welche nicht weit über den Mundsaum hinausreicht, und beim Wachsen der Schale die einzelnen Umgänge von einander trennt.

Das Thier heftet sich in der Wohnkammer rings durch einen Muskel (annulus) an der Schale fest. Da sich nach aussen dieses „Verwachsungsband“ erweitert, und nach innen verengt, so glaubt Dewitz darnach sich noch an gestreckten Schalen orientiren zu können. Im Kreise dieses Muskels und darunter ist der Mantel sackförmig geschlossen, und alles schmiegt sich ruhend an die Schale, denn gerade dieser Theil umschliesst die zartesten Organe, Herz, Geschlechtstheile und Eingeweide, die wie auch der Schlauch des Sipho fest von der Aussenwelt abgeschlossen sind. Ueber dem Heftmuskel liegen die contractilen Theile, Kopf, Trichter und Kiemensack mit den vier Kiemen, welche das Thier wie eine Schnecke stark ausdehnen und einziehen kann. Der bei nackten Cephalopoden rings geschlossene Trichter ist hier auf der Unterseite geschlitzt, er biegt sich beim Schwimmen des Thieres über die flache Ausbuchtung des Kieles hinaus, innerlich hat er Knorpel, welche den kräftigen Muskeln zur Stütze dienen. Die Schale hat daher zum Thier die umgekehrte Lage, als bei *Spirula*. Hinter dem Trichter steht der Kopf mit grossen Augen, 88 kurze Arme ohne Saugnäpfe aber an der Spitze mit retractilen Tentakeln (*Tentaculifères*) umgeben in zwei Kreisen den Mund. Im innersten Kreise stehen von gefranzten Lippen begrenzt die kräftigen Kiefer; viel compacter und stärker als bei nackten Cephalopoden werfen sie ein Licht auf manche fossilen Schnäbel (*Rhyncholithi*). Den Hinterkopf deckt eine fleischige Kappe k, zu welcher das oberste Armpaar verwächst. Sie hat genau die Form der Schalenmündung, und schützte das Thier in seiner Schale, es konnte aber wahrscheinlich auch darauf kriechen, wie Schnecken auf dem Bauche. Der Manteltheil über dem Heftmuskel schmiegt sich zwar auch an die Schale an, allein er ist viel dicker, und hat mehr Spielraum. Nach oben zeigt er einen Kranz von drüsigen Grübchen, welche den Kalk der Schale vorzugsweise ausschwitzen, und hinten schlägt sich über dem Kiel ein Lappen l, welchem die schwarze Schicht ihre Entstehung dankt; während die gelben Flammenfarben vom ausgeschweiften Rande der Kappe kommen sollen. Diese reichen daher nie bis zum letzten Ende des Umgangs.

Zweck der Schale. Das Thier nimmt nur die Wohnkammer ein.

Als Embryo hatte es blos eine rundlich angeschwollene Kammer, diese wurde dem wachsenden Thiere bald zu eng, es riss sich mit seinem Heftmuskel los, und setzte sich etwas höher an der Schale wieder fest. Ob dieses Losreissen stossweise oder continuirlich geschieht, kann nicht ausgemacht werden. Um nicht einzusinken, bildet es sich eine Wand. Das Absterben der leeren Kammern (Dunstkammern) zu verhüten, mussten sämmtliche durch einen Strang (Sipho) mit dem Körper in Verbindung bleiben. Die Zahl der Kammern nimmt so lange zu, bis das Thier ausgewachsen ist; die letzte Dunstkammer pflegt dann ein wenig kürzer zu sein, als die ihr unmittelbar vorhergehenden. Es war dies eine äusserst zweckmässige Einrichtung der Natur, denn da die Kalkmasse specifisch schwerer ist als Salzwasser, so wäre sie dem schwimmenden Thiere eine Last geworden, so aber hilft sie durch das Zunehmen der Kammern noch tragen, denn die leeren unverbrochenen Schalen sinken selbst (im Mittel) mit vier Loth belastet nicht unter (Wiegmann's Archiv Naturg. 1870. 28). Nach dem Tode flottiren sie daher lange herum, bis sie endlich an eine Küste geworfen werden. Da nun die Thiere in der tiefen See selten zu Boden kommen, weil es dort ebenso kalt und unwirthsam ist, als in der Luft auf hohem Berge, so werden sie mittelst der Schale wie in einem Schiff mühlos durch's Wasser geführt. Geht der Bewohner aus seiner Schale hervor, so müssen die Kammern eine steigende Wirkung ausüben, zieht er sich dagegen fest in die Wohnkammer zurück, so reichte die Last seines Fleisches hin, die Tragkraft zu überwältigen, er sinkt bis zu einer Tiefe, die seiner Organisation zusagt. Das Heben und Sinken zu erklären hat man auch wohl gemeint, das Thier könne mittelst des Sipho Wasser in die Dunstkammern pumpen, doch bewies Valenciennes gegen Owen, dass der Sipho mit dem Meerwasser gar nicht in Verbindung stehe, er ist hinten eine röhrige Fortsetzung der Körperhöhle, und wird der ganzen Länge nach von einer Arterie durchlaufen (Keferstein, Nachrichten Gött. Ges. Wiss. 1865. 369). Man führt neben dem ungenabelten *Pompilius* noch einen genabelten *umbilicatus* auf, aber beide sehen sich im Uebrigen ausserordentlich gleich, die genabelten sollen sogar blos die männlichen sein. Dagegen finden wir in den Formationen einen um so grössern Reichthum. Die fossilen Schalen zerfallen in zwei grosse Gruppen:

Nautileen und Ammoneen.

Die Nautileen haben concave Scheidewände mit einfach gekrümmten Grenzen (Lobenlinien), die Dute des Sipho ist nach unten gekehrt und wankt in der Medianebene. Sie beginnen mit einer Kegelzelle.

Die Ammoneen haben dagegen convexe Scheidewände, wenigstens zeigt sich die Convexität im Medianschnitt, dem entsprechend kehrt sich die Dute des Sipho nach oben und liegt immer hart auf der Seite des Kiels. Die Grenzen der Scheidewände zeigen ausserordentlich complicirte Lobenlinien. Sie beginnen mit einer Kugelzelle. Also der einzige grosse Gegensatz ist die Richtung der Siphonaldute, wie ich das seiner Zeit (Cephalopoden

pag. 29) schon ausführlich nachwies, während Buch immer behauptete, der Sipho ginge zwischen Scheidewand und äusserer Schale durch. Branco (Palaeontographica XXVII. 53 tab. 9 fig. 9 und tab. 11 fig. 9) führt zwar schematische Abbildungen auf, wonach auch Ammoniten vorkämen, woran in der Jugend die Dute nach hinten geht, und sich erst später allmählig nach vorn umstülpt, doch muss man in Beurtheilung solch seltener Fälle vorsichtig sein. Es gibt auch Missbildungen. So machte uns J. Barrande (Jahrb. 1856. 317) mit einem *Nothoceras Bohemicum* Tab. 40 Fig. 1 (Bastardhorn) bekannt, das äusserlich einem „imperfecten *Nautilus*“ vollkommen gleicht, aber auf dem verletzten Rücken neben dem Sipho etwas zeigt, was an eine entgegengesetzte Richtung der Dute wie bei Ammoneen erinnern könnte, wie man aus dem Medianschliff m und der Rückenansicht r ersieht, wo die Zäckchen neben dem Sipho sich zur Kammer k wenden. Sonderliche Bedeutung scheint die Sache auch hier nicht zu haben, zumal da sie blos auf einem einzigen Funde aus dem Kalkstock F von Hlubocep bei Prag beruhte, wo ohnehin der „Erhaltungszustand viel zu wünschen“ übrig lässt. Wenn ferner in jener Abhandlung die Schalen statt der bisherigen zwei in drei Klassen, Nautiliden, Goniatitiden, Ammonitiden, getheilt werden, so kann man sich das gefallen lassen, da allerdings Goniatiten und Clymenien in Lager und Habitus manches gemein haben. Allein ein wissenschaftlicher Fortschritt ist damit nicht begründet, denn vor wie nach lehnt sich die vermittelnde Klasse durch die Richtung ihrer Duten mehr an *Nautilus* als *Ammonites* an.

Fossiler Zustand der gekammerten Cephalopodenschalen. Waren die Schalen, ehe sie begraben wurden, unverletzt, so konnte der Gebirgsschlamm nur in die Wohnkammer und höchstens dem Siphonalschlauch entlang eindringen. Daher finden sich die Dunstkammern meist ohne Schlamm, blos Krystallisationen sitzen rings an den Wänden: sie bilden Fundorte für Krystalle von Kalkspath, Quarz, Schwefelkies, Schwerspath, Cölestin, Braunspath, Blende, Malachit etc. In der Mitte jeglicher Kammer zeigt sich öfter eine Schlammkluft, die man leicht für „Doppelkammerung“ halten kann (Dr. Dewitz, Zeitschr. für ges. Naturw. Bd. 51 pag. 295). Die Schale wirkte nemlich wie ein Filtrum, und führte die chemischen Lösungen den hohlen Räumen zu, wo sie dann um so leichter krystallisiren konnten, weil sie Platz fanden. Zwar hat sich diese Schale meist erhalten, allein sie springt leicht von der Ausfüllungsmasse ab, wir bekommen dadurch einen Steinkern, an welchem die Lobenlinien auf's beste noch zu verfolgen sind. Das ist namentlich für die Ammoneen, wie L. v. Buch zuerst scharfsinnig erkannte, von grosser Bedeutung. Die Fossilisation hat hier nicht blos nicht gehindert, sondern uns vielmehr eines der wichtigsten Kennzeichen zugänglich gemacht. Würden die Ammoniten noch leben, so hätte man kein Mittel, diese Grenzlinien dem Auge so klar darzulegen, als es im Gebirge geschah, gerade als hätte die Natur eines ihrer wundersamsten Gebilde dem Leben entzogen, um es mit seiner ganzen Pracht den stummen Felsen einzuprägen, die dadurch das sprechendste Zeugniss der verschwundenen Fauna ablegen. Gehen wir jetzt etwas näher auf diese Schalen ein.

1) Form der Röhre. Die Röhre nimmt vom Anfangspunkte (Embryonalzelle, Wirbel) bis zum Ende (Lippensaum) im schönsten Verhältniss zu. Nach der Lage des Thieres kann man Breite von Seite zu Seite und Höhe vom Rücken zum Bauche an der Mündung unterscheiden. Nur nannte man bisher an der Schale den äussern Theil Rücken, den innern Bauch. Da sich *Nautilus* und *Spirula* bezüglich dieser Sache widersprechen, so werden die jüngern Gelehrten wohl gut thun, von der alten Sprache nicht zu voreilig abzuweichen (Ihering, N. Jahrb. 1881 Bd. 1 pag. 80). Dazu kommt noch, dass sie in Frankreich (Compt. rend. 1873 Bd. 77. 1557) geradezu zur *Spirula* gestellt wurden. Wenn die Schalen sich winden, so entsteht entweder eine concentrische (symmetrische) oder excentrische (unsymmetrische) Spirale. Die excentrische Spirale, Schneckenlinie genannt, kommt bei Cephalopoden nur ausnahmsweise vor, sie wendet sich entweder links oder rechts. Um dieses einzusehen, denken wir uns aus der Oeffnung die Schnecke herauskriechen, trägt sie dann ihre Schale auf der linken, so ist sie links-, auf der rechten rechtsgewunden. Dies ist zu gleicher Zeit auch die im Volke gebräuchliche Sprache. Leider heisst der Botaniker links-, was der Zoologe rechtsgewunden nennt. Die rechtsgewundenen Schnecken haben über die linken bei weitem das Uebergewicht. Cephalopoden sind aber weder rechts noch links, sie tragen vielmehr ihre Schale in verticaler Stellung. Kann man zwischen den Umgängen durchsehen, wie bei *Spirula*, so heisst die Spirale offen, evolut, liegen die Umgänge dagegen an einander, so heisst sie geschlossen. Jedoch umschliesst jeder folgende Umgang meist einen Theil des ihm vorhergehenden, die Schale wird dadurch mehr oder weniger überdeckt, involut. Die Involubilität kann so weit vorschreiten, dass man auf den Seiten (Nabel) nur den letzten Umgang sieht, wie beim *Nautilus Pompilius*. Merkwürdigerweise scheinen sich alle Muscheln in logarithmischen Spiralen zu winden. Wenden wir dieses mathematische Gesetz z. B. auf einen beliebigen Querschnitt der Ammonitenschale Tab. 40 Fig. 2 an, so müssen die Breiten wie die Höhen auf den verschiedenen Umgängen in gleicher Proportion stehen, also sich verhalten:

ab : cd = cd : ef = ef : gh (Mundbreitenzunahme).

AB : BC = BC : CD = CD : DE (Mundhöhenzunahme).

Wäre das Gesetz genau, so müsste also die Breitenzunahme zweier auf einander folgender Umgänge, wo man auch die Schalen anschleifen möchte, immer die gleiche Zahl geben, ebenso die Höhenzunahme. Sind die Schalen stark involut, wie Fig. 3, so unterscheidet sich die Mundhöhe AB wesentlich von der Windungshöhe $\alpha\beta$. Es lässt sich nun leicht beweisen, dass auch die Windungszunahme $= \alpha\beta : \gamma\delta$ zweier auf einander folgender Umgänge eine constante Zahl geben muss. Die Scheibenzunahme kommt, wenn man den Durchmesser der ganzen Scheibe mit der Windungshöhe des letzten Umganges vergleicht. Die Windungshöhe mit der Breite verglichen gibt uns die Dicke, die nun freilich für jeden Schnitt eine andere sein muss, weil Höhe und Breite verschiedenen Zahlengesetzen folgen. L. v. Buch hat in seiner klassischen Arbeit über Ammoniten

(Abh. Berl. Akad. 1832) zuerst diese Maasse nachgewiesen, sodann haben Moseley (Philosoph. Transact. 1838) und Naumann (Poggendorf's Annal. 50. 236 und 51. 245) gezeigt, dass dies Eigenschaften der logarithmischen Spirale seien. Neuerlich hat Dr. Grabau (Ueber die Spiralen der Konchylien mit besonderer Bezugnahme auf die Naumann'sche Konchospirale) die Messungen wieder aufgenommen. Der Mundsaum, welcher beim lebenden *Nautilus* so einfach ist, macht bei fossilen nicht selten ohrenförmige Vorsprünge und Verengungen der bizarrsten Art, die uns aber leider wegen der schlechten Erhaltung selten zu Gesicht kommen.

2) Form der Scheidewände. Sprengt man von einem Nautileen die Schale der Röhre weg, so treten die Grenzen der Scheidewände in einfach gekrümmter Lobenlinie hervor. Bei Ammoneen werden dieselben dagegen ausserordentlich complicirt: sieht man hier eine Querscheidewand von der Oberseite an, so senken sich zwischen Scheidewand und Röhrenschale Löcher ein, welche die Lobensäcke bezeichnen, während die Sättel in Convexitäten herausstehen, die Loben haben daher in dieser Stellung ihre Convexität unten, die Sättel oben. Sprengt man die Röhrenschale weg, so tritt die Lobenlinie mit ihren feinsten Zeichnungen hervor. Man unterscheidet einen einzähligen Rücken- und Bauchlobus, welche, siphonal und antisiphonal gelegen, beide durch die Medianebene halbirt werden; sodann paarige erste und zweite Seitenloben; was dagegen zwischen Bauch- und zweitem Seitenlobus steht heisst Hilfsloben. Oefter senken sich aber auch diese auf der Naht, in welcher die Umgänge gegen einander absetzen, jederseits zu einem bestimmten Lobus hinab, welchen man passend Nahtlobus nennen kann. Die Sättel sind alle paarig, Rückensättel neben dem Rückenlobus, Bauchsättel neben dem Bauchlobus; die übrigen sind Seiten- und Hilfssättel.

3) Der Sipho durchbricht sämmtliche Scheidewände in der Medianebene. Obgleich seine Hülle mehr häutig war, so sieht man doch davon nicht selten noch Ueberreste, die man wohl von der Kalkdute der Querscheidewand unterscheiden muss. Oefter findet man auch sogar wirtelständige Röhren oder Lamellen, die auf einen sehr zusammengesetzten Bau hindeuten. Wenn der Sipho zwischen Scheidewand und Röhrenschale durchgeht, so muss natürlich die Lobenlinie in der Medianebene auf der Rückenseite unterbrochen sein, weil die Lobenlinie sich innerhalb des Sipho herumbiegt. Die Siphonaldute ist in diesem Falle auf dem Rücken nicht geschlossen, sondern offen. Doch muss man in der Beurtheilung dieses oft nur sehr feinen Organs sehr vorsichtig sein, weil durch unvollkommene oder verletzte Steinkerne leicht Täuschungen herbeigeführt werden.

4) Dem Embryonalgewinde wurde neuerlich ganz besondere Aufmerksamkeit zugewendet. A. Hyatt (Bulletin Mus. Compar. Zool. Cambridge Mass. 1872 III Nr. 5) gab davon die deutlichsten Abbildungen, J. Barrande (Céphalopodes. Étud. gén. 1877) ein „Aperçu historique“, und Branco (Palaeontogr. 1879 XXVI. 15 und 1880 XXVII. 12) suchte das sehr ausführlich auf 18 Tafeln in ein System zu bringen, wie in der Zeitschrift der deutschen geologischen

Gesellschaft (1880. 596) übersichtlich dargelegt ist: derselbe entblösste mit grosser Mühe die Anfangskammer, worin der Embryo lebte; die Kammer, kaum $^1/_3$—$^1/_2$ mm gross, zeigte am Rande des Rückens in der Medianlinie einen sattelförmigen Vorsprung, entgegengesetzt der Lobenlinie, welche sich alsbald nach hinten biegt, wie es nebenstehende Skizze des *Ammonites spiratissimus* aus unsern Arietenkalken zeigen soll. Denn während der Rand der Embryonalzelle 1 am Rücken r weit nach vorn springt, ist im 2ten Septum die Biegung nach unten schon entschieden angedeutet, die im 3ten und 4ten immer stärker wird, wobei sich über der Naht n schon die Bucht des Hauptlaterals zeigt. Aber erst im 7ten tritt auf dem Rücken Theilung ein, während der Bauchlobus b noch nicht gespalten erscheint, was noch später in der Wand s geschieht. Kreide und Jura sollen nur schmale Embryonalsättel Tab. 40 Fig. 4 r zeigen (*Angustisellati*); tiefer, namentlich in der alpinen Trias, erscheinen dann breitere Vorsprünge Fig. 5 r (*Latisellati*), die bis in's Devon hinabreichen. Endlich verschwinden die Vorsprünge gänzlich, der Rücken r der Embryonalzelle schliesst mit gerader Linie ab Fig 6 r (*Asellati*), wie bei den Goniatiten im Devon. So stellte es Branco dar. Siehe übrigens auch unten Tab. 42 Fig. 20 C die vergrösserten Kammerwände der innersten Umgänge.

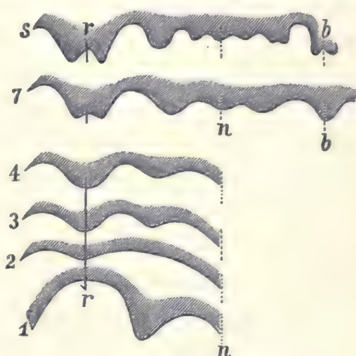


Fig. 164. A. spiratissimus.

Nautileen.

Die meist glatte Schale der Kalkröhre pflegt dicker als bei Ammoneen zu sein, weil sie aus zwei Hauptlagen, einer äussern matten, und einer innern Perlmutterschicht besteht. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken eine flache Ausbuchtung. Die Querscheidewände sind concav nach oben, und die Siphonalduten verlängern sich oft weit nach unten. Eine Kugelzelle am Anfange finden wir nicht. Diese Duten stehen bald dem Rücken, bald dem Bauche näher. Der Sipho selbst wird zuweilen bedeutend gross und zeigt auch wohl Wirtellamellen. Nach der Richtung der Röhre kann man hauptsächlich unterscheiden:

1) *Orthoceratites* streckt sich genau oder doch fast genau in gerader Linie.
2) *Lituites,* zwischen *Nautilus* und *Orthoceratites* liegend, kann theilweise gestreckt, spiral-, haken- oder bogenförmig gekrümmt sein.
3) *Nautilites* windet sich in geschlossener mehr oder weniger involuter Spirale.

Nautileen kommen in allen Formationen vor, waren aber in dem Uebergangsgebirge am mannigfaltigsten und bei weitem am zahlreichsten vertreten.

1) *Orthoceratites*, Geradhorn.

Die geradgestreckte Röhre gleicht einem langgezogenen Kegel, worin die Scheidewände wie Uhrgläser stehen. Sipho schwankt von der Mitte nach dem Rande hin öfter bei einer Species (O. mundum Barr. Jahrb. 1859. 608), sogar ein und demselben Individuum. Wohnkammer nimmt einen bedeutenden Theil der Schale, oft 1/3 der ganzen Länge, ein. Was Bauch- und Rückenlinie sei, lässt sich nicht sicher deuten. Der Lippensaum hat zuweilen ohrenförmige Verlängerungen und concave Ausschnitte, auch wurden selten drei elliptische längsgestellte Eindrücke in der Wohnkammer bemerkt. Manche Röhren sollen 1′ Querdurchmesser erreichen, wozu vielleicht eine Länge von 16—20′ gehört. Schon wegen der grossen Wohnkammer kann man sie nicht für innere Knochen halten. Auch will Verneuil die Zickzackbänder an dem devonischen *O. anguliferus* für Farbenspuren erklären. Da nun aber blos der kleinere Theil durch das Thier gehalten war, so musste das gekammerte Unterende wie ein langer Spiess hinausstehen. Ohne Zweifel schwammen sie kopfunten, den leichten tragenhelfenden Kammertheil nach oben gekehrt, die kleinste Bewegung des Thieres musste die ferngelegene Spitze schnell fortreissen, daher mögen dieselben sich schon bei Lebzeiten theilweise abgestumpft haben. An den Küsten konnten solche Geschöpfe nicht leben, weil sie sogleich von der Uferbrandung zerschellt worden wären, nur das ruhige offene Urmeer schützte sie vor Gefahren. Herr Barrande (Jahrb. 1860 pag. 641) meint, die schlanksten Species hätten ihre Spitze abwerfen und wieder heilen können. Die Hauptepoche fällt in das älteste Uebergangsgebirge, doch sind sie auffallenderweise in der Primordialfauna noch nicht vorhanden, schon die Steinkohlenformation hat nördlich der Alpen kein einziger überlebt, nur darf man sie nicht mit Belemniten-Alveolen verwechseln, wie das noch immer geschieht. Dagegen kommen in den rothen Kalken des alpinischen Salzgebirges Orthoceratiten von ausgezeichneter Grösse vor, die jünger als das Uebergangsgebirge der Triasformation angehören.

Breynius (Dissertatio physica de Polythalamiis, Danzig 1732) hat den Namen *Orthoceratites* gemacht. Er soll an das Horn (*κέρας*) erinnern, eine Anschauungsweise, die schon von der ältesten Zeit in den Ammonshörnern uns überkommen ist. Kürzer schreibt man jetzt auch *Orthoceras,* denn die Endigung *ites* sollte bei den Alten nur den fossilen Zustand andeuten. Schon Walch (Naturg. II. 1 Tab. A VIII u. III. Suppl. Tab. IV a—e) hat ihrer gedacht, da sie in den Geschieben der norddeutschen Ebene eine überaus wichtige Rolle spielen, wie wir aus vielen Abbildungen bei Boll (Archiv Ver. Naturg. Mecklenburg 1857. 58 Tab. 1—9) und Dewitz (Schrift. Phys. Oek. Ges. Königsberg 1879 XX. 162 Tab. 4) ersehen.

a) Die Siphonalduten stecken in einander, und schützen den grossen Sipho in allen Theilen, fallen aber mit Bergmasse gefüllt leicht heraus.

1) *Vaginati.* Ihr grosser randlicher Sipho steckt wie ein Schwert in der Scheide, und liegt in der Schicht wegen seiner Schwere gewöhnlich

nach unten. Sie bilden für die nicht gehobenen ältesten Uebergangskalke in Schweden, Russland, Nordamerika etc. ausgezeichnete Leitmuscheln, die man am passendsten nach ihnen Vaginatenkalke nennt. Auch kommen sie ausserordentlich häufig in Geschieben der germanisch-sarmatischen Ebene vor. *O. vaginatus* Schloth. (Petref. pag. 53) mit gedrängten Scheidewänden bildet den Typus, „Nervenröhre von ansehnlicher Stärke. „Ihr Verhältniss zum übrigen Orthoceratiten wird so be„trächtlich, dass er fast nur als Scheide derselben er„scheint. Die Schale selbst ist sehr deutlich in die Quere, „mit scharfen etwas hervorspringenden Streifungslinien, „nach der Richtung der Concamerationen gestreift.“ Die Dicke der Siphonen wechselt zwar sehr, aber man sieht auch bei nebenstehender enger Röhre s, wie die Gebirgsmasse g von der Wohnkammer w eindrang, und nur die durch Querscheidewände q geschützten Luftkammern l frei blieben, oder doch blos mit Kalkspath, der durch die Schale sickerte, erfüllt wurden. *O. duplex* Tab. 40 Fig. 7 Hisinger (Leth. Suec. tab. 9 fig. 1) nannte bereits Wahlenberg die glatten gigantischen Formen, deren randlicher Sipho zuweilen die halbe Dicke der Röhre erreicht. Die herausgefallenen Siphonen sind scheinbar von Rippen umkränzt, welche der Zahl nach genau mit den Kammern stimmen, weil sie die Untergrenze der Duten bezeichnen. Da es tiefe hohle meist mit Gebirgsmasse gefüllte Säcke sind, so konnten nach dem Tode des Thieres kleinere Gegenstände hineinfallen, namentlich stecken zuweilen jüngere Orthoceratiten drin, was der Name andeutet. Ja Hall (Palaeont. New York I. 58) hält diese allerdings merkwürdigen Organe geradezu für Brutröhren, in welchen die jungen ausgetragen wurden, und erhob sie zu einem Untergeschlecht



Fig. 165. O. vaginatus. Berlin.

Endoceras (ἔνδον innen), in deren grossem randlichem Sipho eine oder mehrere konische Röhren in einander geschachtelt wären, wie es die Amerikaner von ihrem *End. multilobatum* Tab. 40 Fig. 8 ideal darzustellen pflegen. Zwar kommt es öfter vor, dass mehrere Orthoceratiten in einander stecken, wie der *O. regularis* Tab. 40 Fig. 9 aus Märkischen Geschieben es dreimal zeigt. Die Schalenzeichnung des innersten lässt keinen Zweifel, dass sie zufällig in einander gestossen sein mussten. Sodann findet man bei Vaginaten scheinbar eine Axe, die aus Kalkspath bestehend nicht selten durch einen randlichen Sipho sich als ein junger Vaginat verräth, wie der Querschnitt Tab. 40 Fig. 10 von Oeland zeigt. Das Räthselhafteste jedoch sind die Zeichnungen des *E. multitubulatum* Hall (Palaeont. New York tab. 18 fig. 2) aus dem Blackriverkalk von Watertown, woran der Querschnitt fünf Ringe zeigt. An verwitterten Exemplaren des *E. proteiforme* Hall (l. c. Tab. 50) aus dem Trentonkalke treten dann solche spannenlangen, glatten ungekammerten Kegel deutlich hervor. Darnach müsste das Thier unten einen Sack getragen haben, der sich in den Sipho hinabsenkte, und beim Herausheben aus der Schale behufs der Bereitung einer neuen Scheide-

wand ebenfalls Masse im Sipho zurückgelassen haben. Auch Salter (Quart. Journ. 1859. 376) stellte seinen verkieselten *Piloceras* (πῖλος Filzhut) Tab. 40 Fig. 11 aus dem Durness-Kalkstein von Schottland mit geknickten Scheidewänden in die Nähe, und meinte, hier hätten Sipho und Scheidewände sich in dem geknickten Untergrunde vereinigt. Barrande (Jahrb. 1855. 262) will sogar den schwer verständlichen

Ascoceras Tab. 40 Fig. 12 (ἀσκός Schlauch) aus dem Böhmischen Uebergangskalke als Urtypus der Nautileen nehmen. Die birnförmige Röhre verengt sich oben, die Scheidewände s reichen nicht zur convexen Seite b, man könnte daher den hohlen Raum r mit dem grossen Sipho der Vaginaten vergleichen. Allein Barrande meint, am Grunde in dem Schlitze hätte noch ein kleiner Sipho gesessen, das Thier also seine verlassenen Luftkammern abgestossen, und mit zwei langen Armen nach Art der Argonauten die Wunde wieder geheilt; eine Hypothese, die sich natürlich kaum begründen lässt. Später glaubte er (Jahrb. 1856. 320) im *O. complexum* sogar ein weiteres Verbindungsglied gefunden zu haben. Bei der Seltenheit genügenden Materials hält es freilich schwer, sich darüber ein selbstständiges Urtheil zu bilden. Bemerkenswerth ist es, dass neben *Pilo-* und *Endoceras* noch Siphonen vorkommen, die keine Spur von Kammerung zeigen, diese hat man *Cameroceras* geheissen. Es sind eben ächte Vaginaten. Im Norden gesellt sich dazu ein quergestreifter *O. trochlearis* Tab. 40 Fig. 13 Hisinger (Leth. Suec. tab. 9 fig. 7), der ganz dem *vaginatus* im Ansehen entspricht, aber mit kleinem Sipho, wie der glatte *O. communis* Hisinger (Leth. Suec. tab. 9 fig. 2) dem *duplex*. Vielleicht waren es nur geschlechtliche Unterschiede. Doch scheinen zwischen kleinen und grossen Siphonen sich alle möglichen Mittelglieder zu finden, wie Fig. 14 aus dem untersten rothen Marmor von Ljung am Montalakanal zeigt.

2) *Cochleati.* Die Duten schwellen hier zu deprimirten Sphäroiden an, die wie Reihen getrockneter Feigen aussehen. Sprengt man die Dutenschale weg, so treten Wirtellamellen hervor. Ihre Scheidewände stehen sehr gedrängt. Gehören dem mittlern Uebergangsgebirge an. *O. cochleatus* Tab. 40 Fig. 15. 16, *crassiventris* Wahl., nannte Schlotheim Siphonen von Gothland, die sehr breit und niedergedrückt sind. In Nordamerika am Huronensee kommen ausserordentlich lange Reihen solcher Siphonalduten vor, welche Bigsby (Geol. Transact. 2 ser. II tab. 30) 1824 bereits abgebildet, aber für Korallen erklärt hat. *O. nummularius* Murch. (Sil. Syst. tab. 13 fig. 24) gehört hierhin. Sobald die Scheidewände gedrängt stehen, haben alle Nautileen eine Neigung, angeschwollene Siphonalduten zu bilden. Aber gerade bei dieser Sippschaft ist es am ausgezeichnetsten. Stockes erhob sie daher zum *Ormoceras* (ὅρμος Schnur). Wie derselbe mit Bronn's *Actinoceras* Strahlenhorn zusammenhänge, ist mir nicht klar. Sämann (Palaeontogr. III tab. 18) fand an verwitterten Exemplaren von Watertown nicht Lamellen, sondern Röhren Tab. 40 Fig. 17, die von einer Axe ausstrahlen. *O. tenuifilum* Hall (Palaeont. New York pag. 55) gehört den ältesten Kalken an. Höchst mannigfaltig sind sie auf Drummond Island im Huronensee

gefunden, wie die bizarren Formen (Petref. Deutschl. Tab. 1 Fig. 9) zeigen, die so schnell in die Breite wachsen, dass sie Kreiselschnecken gleichen. Im russischen Gouvernement Kaluga scheinen sie bis in den Bergkalk hinaufzugehen. So undeutlich die Stücke gewöhnlich auch sein mögen, so tritt doch zwischen den Scheidewänden die runde Siphonalanschwellung zu bestimmt hervor, als dass man über die Gruppe unsicher würde.

Gonioceras anceps Tab. 40 Fig. 18 (*γωνία* Winkel) Hall (Palaeont. New York I pag. 54) aus dem alten Blackriverkalkstein ist ausserordentlich stark deprimirt, wodurch die Seiten schneidig werden, dabei machen die gedrängten Kammern in der Medianlinie eine Biegung nach unten. Der perlschnurförmige Sipho ist den Cochleaten so ähnlich, dass sie sorgfältig bei der Bestimmung berücksichtigt werden müssen.

3) *Gigantei.* Nach den herausgefallenen Duten des *O. Bigsbei* Tab. 40 Fig. 19 vom Huronensee zu urtheilen, müssen sie eine ausserordentliche Grösse erreicht haben. Die Duten zeigen ebenfalls Wirtellamellen und sind trichterförmig. Bigsby hielt sie für eine Koralle *Huronia,* da von der Schale nichts zu sehen war, und die Siphonen 6′ lang in dem untersilurischen Kalke verfolgt werden konnten.

b) Die Siphonalduten kürzer als der zwischen je zwei Scheidewänden befindliche Zwischenraum. Der kleine Sipho lässt sich aber oft noch an seiner Hülle durch die ganze Länge der Röhre hindurch verfolgen.

4) *Regulares,* glatte einfach gefällige Formen, die in allen ältern Formationen sich bis China (Quart. Journ. 1856. 378) zerstreut finden. Schon Conrad Gesner (de figur. lap. 1565 pag. 162) bildete sie sehr deutlich ab, verglich sie aber mit Krebsschwänzen. Ihre grosse Zahl macht es schwierig, die Species festzustellen. Es scheint daher nur möglich, lokale Gruppen zu unterscheiden. Daher sind denn auch hier wohl die meisten Namen gemacht worden. Schlotheim begriff sie unter *O. regularis* Tab. 40 Fig. 20, ihre Querscheidewände wie ein Uhrglas in der Mitte mit dem Siphonaldurchbruch, die Röhre gewöhnlich 12—20mal länger als breit, glattschalig, kaum etwas mehr als die Anwachsstreifen sichtbar. So kommen sie in den Vaginatenkalken von Schweden etc. und in den nordischen Geschieben vor. Merkwürdig sind am Ende der Wohnkammer drei eiförmige Eindrücke Tab. 40 Fig. 21 Eichwald (Leth. ross. I. 1198). Später hat Münster ganze Reihen aus dem Uebergangsgebirge des Fichtelgebirges abgebildet, und schon lange sind sie aus der Prager Gegend bekannt, die Barrande mit so vielen Namen bedachte. Angeschliffen Tab. 40 Fig. 22 kann man bestimmt die Dute der Scheidewand von der Siphonalhülle unterscheiden, welche sich beim Durchgang durch die Wand ein wenig einschnürt. Eine Merkwürdigkeit würde *O. truncatus* Barr. (Jahrb. 1855. 280) sein, der regelmässig seine Spitze abstossen und vernarben soll. Gerade die Form der Regularen hat mit Belemniten-Alveolen grosse äussere Aehnlichkeit, nur fehlt letztern der

mediane Sipho. Besonders verdient noch ihr Vorkommen in den rothen und grauen Alpenkalken von Salzburg hervorgehoben zu werden, wo sie auffallenderweise mit Ammoniten zusammen liegen, die nicht dem Uebergangsgebirge, sondern der obern Trias angehören. Einige davon sind glattschalig, andere kreisförmig gestreift, wie der *O. cinctus* Sw. Ein kleiner von St. Cassian wurde von Münster (Beitr. IV Tab. 14 Fig. 2) als *O. elegans* abgebildet, wieder andere hat Hauer benannt. Die Grösse des Winkels, d. h. die Schnelligkeit, mit welcher die Röhren in die Breite wuchsen, ist bei der Beurtheilung von Wichtigkeit. Es kommen da einige vor, welche kaum dreimal so lang als breit sind, wie *O. laevis* Flemm. Diese gleichen den Alveolen ausserordentlich. Einen zierlichen in schönen gelben Schwefelkies verwandelten aus den schwarzen Thonschiefern von Wissenbach bei Dillenburg nennt man nach Blumenbach's Vorgang *O. gracilis* Tab. 40 Fig. 23, von den zartesten Spitzen bis zu einem Zoll dick werden dort gefunden. Doch hatte der Blumenbach'sche von Goslar einen randlichen Sipho (Arch. tell. II. 6). Diese äusserst dünnen Spitzen werden dann freilich auch gross, wie die einzige Dunstkammer von 39 mm Länge und 21 mm Dicke zeigen kann, die dann andererseits wieder von Sandberger's *O. subconicus* Fig. 25 mit gedrängten Scheidewänden begleitet werden, welche ebenfalls sehr fein beginnen. Zwischen solchen Extremen liegen dann so viel Mittelformen, dass uns die Lust vergeht, sie zu benennen. *O. Juliacensis* Tab. 40 Fig. 26 hat Hüpsch bereits im vorigen Jahrhundert in den Eifeler Kalken hervorgehoben. Die gedrängten Scheidewände bedingen hier schon ein perlschnurförmiges Anschwellen des Siphonalstranges. Wohnkammer scheint kurz zu sein. Wahrscheinlich *O. crebrum* Sämann (Palaeontogr. III tab. 20 fig. 2) von Gerolstein.

Regularen mit hartrandlichem Sipho verdienen noch einer besondern Auszeichnung. Einen davon, welcher sich bei Wissenbach häufig findet, habe ich *O. Schlotheimii* Tab. 40 Fig. 27 genannt, er kommt auch bei Dillenburg und Büdesheim in der Eifel mit *gracilis* und subnautilinen Goniatiten zusammen vor. Sandberger macht daraus ein Geschlecht *Bactrites*, seine Scheidewände stehen ebenfalls bald gedrängter bald weitläufiger, wie das Stück Fig. 28 von Wissenbach mit langen, und Fig. 29. 30 von Büdesheim mit kurzen Kammern zeigt, die beide oben noch etwas Wohnkammer haben, Eichwald führt sie von Pulkowa, Keyserling aus den Domanikschiefern der Petschora an.

O. alveolaris Tab. 40 Fig. 34 (Cephalopoden Tab. 31 Fig. 6), *Aulacoceras* Hauer (ἄυλαξ Furche), mit langen nach hinten gekehrten Duten liefert einen zweiten Typus aus dem rothen Alpenkalke bei Hallstadt und Umgegend. Der Winkel ist auffallend gross, und da nun auch der Sipho randlich liegt, so war ich lange versucht, an Belemniten-Alveolen zu denken, allein die Schale der Röhre schien mir zu dick. Hauer beschreibt sogar einen *O. reticulatus* Fig. 33 mit netzförmigen Zeichnungen, was jeden Gedanken an Alveolen auszuschliessen schien. Nun kam aber E. v. Mojsisovics (Jahrb. Geol. Reichsanst. 1871 XXI. 4), und wies ausser den Längsfurchen noch eigen-

thümliche Bogenlinien und unten eine feste Belemnitenartige Masse nach, die einen Uebergang zu den Scheiden ächter Belemniten bilden sollen, so dass alle dortigen sogenannten Orthoceratiten mit randlichem Sipho von den wahren Orthoceratiten daselbst mit centralem Sipho (Cephalopoden Tab. 31 Fig. 8—14) zu trennen wären, und darunter ist ein *Aulacoceras Ausseanum,* der äusserlich einem riesigen glatten Regularen von 3 dm Länge und 7 cm Dicke gleicht!

5) *Lineati,* stehen den Regularen ausserordentlich nahe, haben ganz den gleichen Bau, aber markirte selten dichotomirende Längsstreifen. Der zartgestreifte *O. lineatus* Hisinger (Leth. Suec. tab. 9 fig. 6) liegt schon in den Vaginatenkalken, er kommt als Geschiebe vor. Münster's *O. striatopunctatus* von Elbersreuth im Fichtelgebirge gehört dem Devon. Auch *O. striatus* Sw. muss man hierher stellen, dessen Längslinien sich stellenweise in ein Zickzackgestreif umändern. Gerade diese ausgezeichnete Form der Gothländer Uebergangsformation kommt auch wieder bei Hallstadt im Alpenkalke vor. Bei *O. Gesneri* werden die Längsstreifen zu rohen Falten.

6) *Undulati.* Die Schale runzelt sich wellenförmig, und die Runzeln, selbst auf den Steinkernen noch deutlich, machen auf dem Rücken eine flache Bucht. Merkwürdigerweise endigt in den Vaginatenkalken die Mündung mit zwei langen Ohren, zwischen welchen sich auf dem Rücken ein tiefer parabolischer Ausschnitt findet (Cephalopoden Tab. 1 Fig. 24). Schlotheim's *O. undulatus* bildet den Hauptrepräsentanten. H. v. d. Borne (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. II. 65) zeigt jedoch, dass solche Bruchstücke dem *Lituites lituus* angehören. Barrande hat ähnlich gerunzelte in den schwarzen Orthoceratitenkalken von Karlstein entdeckt, und *O. Bohemicus* genannt. Diese bilden einen Uebergang zu den

7) *Annulati.* Hier erheben sich die Runzeln zu scharfen Ringen. In der Regel entspricht jedem Ringe eine Kammer. Das gibt ihnen ein überaus zierliches Aussehen. Der kleine Sipho steht central. *O. annulatus* Sw. bildet den Typus. Schlotheim unterschied auch noch einen *O. nodulosus,* dessen Ringe mit 12—16 Perlknoten bedeckt sind. *O. ibex* Tab. 40 Fig. 31 von Gothland hat schwache Längslinien, aber markirte wellige Querlinien. Längst bekannt sind wohl die Annulaten aus der Umgegend Prags, doch hat in neuerer Zeit Barrande ausserordentlich schöne hierhergehörige Sachen entdeckt. Einen aus den weissen Kalken von Conjeprus heisst er *O. pseudocalamiteus* Tab. 40 Fig. 32, weil über die geknoteten Ringe ausgezeichnete Längsleisten weggehen. Die Siphonen zwischen den gedrängten Scheidewänden schwellen nach Art der Cochleaten an. Wir würden hier also die Kennzeichen von drei Gruppen zugleich vereinigt finden. Mit solchen Gliedern ist aber keineswegs die Eintheilung über den Haufen geworfen, denn alle Gruppirungen, namentlich so einfacher Formen, müssen künstlich festgestellte Entscheidungsmerkmale haben, die im Grunde am besten orientiren, und damit ihren Zweck erreichen.

8) *Inflati.* Die Wohnkammer schwillt plötzlich kugelförmig an,

verengt sich aber ebenso schnell wieder, wodurch die Schale in günstigen Fällen einen spindelförmigen Umriss bekommt. Sowerby nennt daher einen mit centralem Sipho *O. fusiformis,* Goldfuss einen andern aus der Eifel *O. inflatus* Tab. 40 Fig. 35. Dieser hat eine stark angeschwollene Wohnkammer, der Sipho liegt dem Rücken nahe, der Lippensaum verengt sich, und hat auf der Siphonalseite einen ausgezeichneten Ausschnitt. Formen dieser Art bilden nun offenbar den Uebergang zu den folgenden, ja man könnte sie vielleicht schon geradezu zu den flexuosen Lituiten stellen.

Dass *Orthoceras bisiphonatum* Sw. (Murchison, Sil. Syst. 642) ein Vaginat aus dem Caradoc-Sandstein wirklich zwei Siphonen habe, ist mindestens sehr unwahrscheinlich. *O. paradoxicum* Sw. (Min. Conch. tab. 457) aus dem Bergkalk von Irland ist etwas krumm und dreikantig. Dreikantig und armsdick mit gedrängten Wänden ist auch der merkwürdige *O. triangularis* Tab. 40 Fig. 36 Verneuil (Geol. Transact. 2 ser. VI tab. 27 fig. 1) von Wissenbach. Ich gebe davon einen Umriss q in ($^1/_4$) natürl. Grösse mit der Lage des grossen gestrahlten Sipho, den ich von unten u in natürlicher Grösse abbilde, um das strahlige Gefüge darzulegen; oben o liegt an der Stelle nur eine undeutliche trichterartige Vertiefung, welche wahrscheinlich der Siphonalhülle entspricht. Die wenig verkleinerte Rückenfläche r zeigt in der Mitte eine ebene wenig gestreifte Fläche mm, von welcher dann nach den Seiten sich die Wölbung einsetzt. Es stehen auf dieser unbedeutenden Länge schon vier Kammern. Obwohl von allen bekannten Formen sehr abweichend, lässt es sich doch ausserordentlich leicht und sicher wieder erkennen, und wird dadurch zu einer wichtigen Leitmuschel, die Kayser auch am Harze fand.

2) *Lituites.*

Wenn wir den geradgestreckten Stab und die geschlossene Spirale abziehen, so bleibt alles Uebrige für die Lituiten, die sich durch eine Reihe von Krümmungen den Nautileen nähern. Alle haben eine Wohnkammer. Sie gehören ausschliesslich dem Uebergangsgebirge an, sind aber gerade nicht häufig.

a) Duten kugelförmig aufgebläht, Sipho mit Wirtellamellen.

1) *Cyrtoceratites* (*κυρτός* krumm). Der Bogen der Röhre überschreitet kaum einen Halbkreis, wächst schnell in die Dicke, die Scheidewände stehen sehr gedrängt wie flache Uhrgläser. Der Sipho nähert sich hart der Rückenlinie; obgleich nur von mittelmässiger Grösse, so zeigt er doch, wie der eben beschriebene *O. triangularis,* ausgezeichnete Wirtellamellen. Sie sind daher gewissermassen Verbindungsglieder zwischen den gestreckten und gekrümmten, die in den Böhmischen „Colonien“ von Barrande (Defense des Colon. IV. 1870 pag. 119) mit 2 Species beginnen, in der „bande e1“ schon 26 und in der „bande e2“ sogar 201 Species erreichen!

Wer vermöchte das sicher zu bestimmen. *Cyrt. depressus* Tab. 41 Fig. 1 (1/3) natürl. Grösse (Cephalopoden Tab. 1 Fig. 17) gleicht einer riesigen Belemniten-Alveole. Die Wirtellamellen des Sipho s dichotomiren, machen sogar öfter einen Schnörkellauf. Wir finden sie in mehreren Abänderungen ausgezeichnet in der Eifel; in Böhmen bei Beraun und Karlstein kleinere von runder Orthoceratitenform, theils mit wahren Längsleisten, theils mit concentrischen Ringen und Runzeln, wie *Cyrt. semirectus* Tab. 41 Fig. 2 von Jarow, wo die Krümmung so unbedeutend ist, dass wenn die alveolenartige Form nicht wäre, man an ein neues Geschlecht gar nicht denken würde. Am dünnschaligen *Cyrt. subfusiformis* von Gerolstein erreicht der Winkel des Kegels sogar 45°; das erinnert an die liasischen Phragmokone der Onychoteuthen. Im Bergkalke von Kaluga kommen mit Variolarien zusammen ganz riesige Species vor. Ich verdanke dem Hrn. Director Dorn ein Bruchstück der Wohnkammer mit den vier ersten Scheidewänden, welche in der Breite gegen 3/4′ erreichen.

2) *Flexuosi.* Ihr Sipho liegt, dem *Cyrtoceratites* entgegengesetzt, auf der gekrümmten Bauchseite, hat aber ebenfalls sehr eigenthümliche Wirtellamellen, und wie es scheint kugelförmige Duten. *L. flexuosus* Tab. 41 Fig. 4 Schlotheim (Petref. 52 und Nachtr. I. 58 Tab. 8 Fig. 1) aus der Eifel mit kreisrundem Umriss und bedeutender Grösse bildet dazu den Typus. Sein grosser Sipho mit dicker Kalkhülle, welche der Dute angehört, hat innen noch ein zweites Lager, das birnförmige Falten nach innen sendet. Murchison (Sil. Syst. tab. 20) bildete eine ganze Reihe aus dem Ludlowrock unter dem Geschlechtsnamen *Phragmoceras* Tab. 41 Fig. 3 (1/3) natürl. Grösse ab, die offenbar zu den Flexuosen gehören. Bei allen machen die Anwachsstreifen einen starken Bogen nach hinten, und die Krümmung beträgt nicht viel mehr als einen starken Haken. Der Sipho s erweitert sich zwischen den Septen zu gedrückten Kugeln. Nach Barrande kommt am Ende der Mündung eine ähnliche Verengung wie bei

Gomphoceras Sw. (*Apioceras*). So hat man eine Abtheilung genannt, zu welchen der *Orthoceratites pyriformis* Murch. (Sil. Syst. tab. 8 fig. 19) die Grundform abgibt. Sie fangen sehr mager an, wachsen dann aber, besonders in der Wohnkammer, eiförmig in die Dicke, indem sich ihre Mündung wieder stark zusammenschnürt, sogar spaltenförmig verengt, und das Ende dieser Schalen bildet ein rundlicher Ausschnitt auf dem Rücken, wie bei *O. inflatus.* Der Sipho schwankt von der Bauchseite zur Mitte hin, wie *G. alphaeus* Barr. (Jahrb. 1860 Tab. 7 Fig. 24) zeigt. Uebrigens stehen sie den Flexuosen sehr nahe, zumal da auch bei ihnen ähnliche Verengungen im Alter vorkommen. Mit Recht hat man dieselben als Beweis genommen, dass die Thiere keine Kappe wie *Nautilus* haben konnten. Der kleine *G. cylindricus* Tab. 41 Fig. 5 Barr. von Lochkow (Etage E) gibt uns davon ein gutes Bild. Die Mündung nimmt durch den Vorsprung der seitlichen Ohren eine Tform an. Bei *Phragmoceras ventricosum* Murch. (Sil. Syst. tab. 10 fig. 4) scheinen beide Ohren in der Mitte sogar zusammenzustossen, so dass zwei getrennte Oeffnungen blieben. Der Rückenausschnitt diente wahrscheinlich

dem Trichter und die Querfurche gegenüber Kopf und Armen zum Austritt. *Oncoceras* Hall (Palaeont. New York I. 196) weicht wenig ab.

3) *Spirulites.* Hat eine meist längsgestreifte Schale mit offener Spirale, wie bei der lebenden *Spirula.* Aber schon die Wohnkammer unterscheidet sie, und ausserdem die Lage des Sipho, welche mehr der Mitte und dem Rücken angehört, und nie der Bauchseite. Sie werden gegenwärtig ziemlich allgemein mit *Gyroceratites gracilis* zusammengeworfen, was mir nicht ganz passend scheint. Zuerst lernte man den *Sp. nodosus* Goldf. aus der Eifel kennen, dessen Spirale über 1′ Durchmesser erreicht, mit deprimirter Mündung. Er findet sich bei Gerolstein in Bruchstücken von der verschiedensten Grösse. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken eine schmale Bucht, und der Sipho liegt dem Rücken sehr nahe. *Sp. alatus* Tab. 41 Fig. 6 Barrande aus dem weissen Kalke von Conjeprus ist ganz von dem gleichen Typus, nur treten die Längskanten kaum hervor, desto deutlicher werden Querkanten, die man nicht mit Lobenlinien verwechseln darf. Sehr bemerkenswerth zeichnet sich *Sp. articulatus* Tab. 41 Fig. 7 Murch. (Sil. Syst. tab. 11 fig. 5—7) aus, im Grunde nichts als ein eingewundener *Orthoceratites annulatus,* nur machen die Rippen auf dem Rücken eine stärkere Bucht. Feine Längs- und Querstreifen gehen über die Rippen. Der Sipho liegt mehr nach der Mitte. In Böhmen sind sie zahlreich und in den mannigfaltigsten Varietäten zu finden, ohne dass sie je ganz ihren Typus verleugneten. Vielleicht wäre es passend, diese Species geradezu an die annulaten Orthoceratiten anzuschliessen.

b) Die Duten der Scheidewände schlank und kurz, nach Art der regulären Orthoceratiten.

4) *Lituites perfecti.* Ihre Schale gleicht einem regulären Orthoceratiten, der sich anfangs in einer geschlossenen Spirale windet, dann aber die Umgänge verlässt und sich streckt. Sie sind mit den Spiruliten durch Uebergänge vermittelt. L. *falcatus* Tab. 41 Fig. 10 von Reval. Schlotheim (Petref. 53 und Nachtr. I. 58 Tab. 8 Fig. 2) stellte sie noch zu den Orthoceratiten. Sobald die comprimirte Röhre die geschlossene Spirale verlässt, läuft sie sichelförmig fort. Der Sipho in der Nähe des Rückens. Markirte Querstreifung, welche auf dem Rücken stark nach hinten geht. Aus den Vaginatenkalken von Reval. Sehr verwandte Formen kommen auch in dem Uebergangskalke von Jarow bei Prag vor, der aber jünger ist als der russische. *L. lituus* Tab. 41 Fig. 8 Montf. aus den Vaginatenkalken, der eigentliche Lituitenstab. Das Exemplar bei Knorr (III. Suppl. Tab. IV) von Oeland aus dem „Breynischen Kabinette" blieb heute noch ein Muster; vergleiche auch Walch (Naturf. 1774 I. 159 Tab. 1). Die Schale hat wellenförmige Ringe, welche auch auf Steinkernen sich noch erkennen lassen, Hisinger (Leth. Suec. VIII. 5). Daher können sie auch so leicht mit *Orthocer. undulatus* pag. 525 verwechselt werden, wie die grosse Kalkplatte im Berliner Museum beweist, die scheinbar mit Orthoceratiten übersät ist, an welchen jedoch Hr. Beyrich mit dem Meissel einen Lituitenartigen Anfang nachwies. Boll (Archiv

Mecklenb. 1857 XI. 85 Tab. 9 Fig. 30. 31) bildete es unter *Lit. perfectus* Wahl. ab. Anfangs liegen die Umgänge hart an einander, dann aber streckt sich die Röhre, und kehrt sich sogar etwas convex gegen die Windung, während die Kammern hoch in dem gestreckten Theile hinaufgehen. Das beweist deutlich, wie wenig Gewicht man auf die Krümmung überhaupt zu legen habe, da ein und dasselbe Thier in der Jugend, wo es noch in der Spirale wohnte, eine Spirallage einnehmen musste, später dann aber sich ganz und gar streckte. Die Mündung hat Ohren, und dazwischen auf dem Rücken eine Ausbuchtung nach Art der Gomphoceren (Petref. Deutschl. Tab. 1 Fig. 24). Wie schön sich die Gewinde schwingen, mag *Lit. Teres* Tab. 41 Fig. 9 Dewitz (Schrift. Phys. Ges. Königsb. XX. 177 Tab. 4 Fig. 4) aus den Geschieben der Vaginatenkalke von Ostpreussen zeigen. Nur das Centrum ist durchbrochen, und man meint, das Ende der kurzen Wohnkammer sei ganz.

5) *Lituites imperfecti* stellte schon Wahlenberg (Acta Upsal. 1821 VIII. 84) den *perfecti* gegenüber. Die nach Art der regulären Orthoceratiten gebildete Röhre windet sich in einer grossen, geschlossenen Scheibe mit durchbohrtem Nabel, und der Sipho liegt immer etwas von der Rückenlinie weg. Nur ganz am Ende scheint sich bei ausgebildeten Exemplaren ein kleines Stück von der Spirale zu entfernen. *L. imperfectus* (Petref. Deutschl. Tab. 2 Fig. 17), *convolvans, Odini, cornuarietis* (Vern., Geol. Russ. Tab. 15 Fig. 7. 8), bildet eine recht ausgezeichnete Species der Vaginatenkalke. *L. antiquissimus* trägt den Sipho hart auf der Bauchseite, daher von Eichwald zur *Clymenia* gestellt. Häufig unter den Geschieben von Sadewitz. Uebrigens ist es nicht möglich, zwischen ihnen und den *Nautili imperfecti* die scharfe Grenze zu ziehen, man muss sich hier durchaus mit künstlich gesteckten Bildern begnügen. Dazu kommen noch die höchst verwandten Clymenien und Goniatiten, welche die Nautileen mit den Ammoneen vermitteln! Im Prager Becken zeichnet sich *L. rudens* Tab. 41 Fig. 11 Barr. von Branik aus. Der Rücken zweikantig, und die Scheibe gerippt wie ein Ariet. Aber das Centrum durchbohrt, und der Anfang des Gewindes glatt und schon ganz Nautilusartig. Die enge letzte Kammer deutet auf ein Ausgewachsen hin.

Trochoceras nennt Barrande ein Geschlecht, das sich wie die Turriliten excentrisch windet. Im Prager Becken finden sich davon mehrere Species. Wegen ihrer Unsicherheit von geringem Belang (Jahrb. 1855 III. 18).

3) *Nautilites* Aristoteles.

Ναυτίλος der Schiffer. Hierzu zählen wir nun alle, bei denen die Spirale im ganzen Leben nicht blos geschlossen, sondern auch bis zur Unsichtbarkeit der innersten Umgänge involut wird. Diese Involubilität ist ein Beweis, dass das Thier die vorhergehenden Umgänge nothwendig zu seiner Stütze bedurfte, sie also in keinem Lebensstadium verlassen konnte. Eine solche Verbindung der Umgänge wird beim lebenden *Nautilus* noch durch die schwarze hornige Schicht nothwendig gemacht, welche sich stets zwischen

Bauch- und Rückenlage einschiebt. Ob sie schon bei den ältesten fossilen gewesen sei, ist zwar nicht klar, bei den spätern hat sie sich aber gewiss eingestellt. Das Geschlecht *Nautilus* ist das einzige unter den gekammerten Cephalopodenschalen, welches seit Anbeginn der organischen Schöpfung bis heute sich erhalten hat, freilich weichen die ältern wesentlich von den neuern ab.

1) *Imperfecti.* Ihre Schale nimmt ebenso langsam an Dicke zu, wie die imperfecten Lituiten, meist zeigt aber schon ein schwacher Eindruck auf der Bauchseite der Röhre Involubilität an. Der Sipho tritt weder hart an den Rücken noch hart an den Bauch hin. Diese Abtheilung herrscht noch im alten Gebirge bis zum Bergkalke. Leider kommt man aber oft in Gefahr, sie mit Clymenien zu verwechseln. *N. imperfectus* aus den Vaginatenkalken beginnt die Reihe, er gleicht einem eingewickelten Regularen Orthoceratiten. Besonders reich scheint aber der Bergkalk zu sein, wie Martin, Sowerby, Phillips, de Koninck und Andere beweisen. Der grösste Theil darunter nimmt noch sehr langsam in die Dicke zu. Besonders eigenthümlich sind bei *sulcatus* Tab. 41 Fig. 12, *multicarinatus, cariniferus* Sw., *pinguis* de Kon. etc. mehrere sehr hervorstehende Längsrippen, die ihnen ein ungewohntes Aussehen gewähren. Schon das kleine Bruchstück aus der marinen Kohle von Coalbrookdale zeigt, was das für eigenthümliche Geschlechter waren: drei Furchen auf den Seiten, und zwei markirte Kanten auf dem breiten Rücken, zwischen welchen sich ein tiefer Sinus ausbuchtet, lassen kaum an die lebenden denken. Andere sind glatt und nehmen bereits schnell in die Dicke zu, wie *pentagonus, bilobatus, tuberculatus* Sw. aus den rothen devonischen Kalken von Closeburn in Dumfriesshire, oder *N. cyclostomus* Phill. und *globatus* Sw. aus dem Bergkalke. Die Involution bleibt aber bei letztern noch äusserst gering. Wahrscheinlich gehört hier auch der *Goniatites expansus* aus dem Bergkalk von Mum-Thor in Derbyshire hin, wie schon dessen für einen Goniatiten zu grosser Sipho beweist, obgleich dieser hart an den Rücken tritt. Herr v. Hauer beschreibt auch einen imperfecten *Nautilus* als *N. Barrandi* aus den Alpenkalken von Aussee (Naturw. Abh. I Tab. 7 Fig. 16).

2) *Clymenia* nannte Graf Münster ein Geschlecht mit freien sehr zahlreichen Umgängen, die wie bei Ammoniten mit einer zarten Blase beginnen, und überaus langsam in die Dicke zunehmen. Aber der Sipho in langer Dute liegt hart auf der Bauchseite, daher wurden sie von Ansted auch wohl *Endosiphonites* genannt. Uebrigens geht dieser Sipho nicht zwischen Scheidewand und Schale durch, sondern seine Dute ist nur oben am breiten Anfange geschlitzt Tab. 41 Fig. 14, unten die ganze Spitze dagegen vollkommen geschlossen. Die stark concaven Scheidewände zeigen Neigung auf dem Rücken einen breiten Sattel zu machen. Schale verhältnissmässig sehr dick. Die Clymenienkalke scheinen ein besonderes Glied des obern Uebergangsgebirges zu bilden, vielleicht auch noch in den Bergkalk hinein zu spielen. Zuerst wurden sie aus den jetzt verlassenen Marmorbrüchen von Schübelhammer bei Elbersreuth im Fichtelgebirge durch

Münster bekannt (Ueber Clym. und Goniat. im Ueb. 2te Aufl. Bayreuth 1843 und Beitr. I und III), später fanden sie sich auch zu Ebersdorf in der Grafschaft Glatz (v. Buch, Abh. Berl. Akad. 1839) und an andern Orten. In Amerika scheint man sie noch nicht zu kennen. Man bringt sie hauptsächlich in zwei Abtheilungen:

a) Clymenien mit schwachgebogenen Loben. In der Mitte zwischen Naht n zu Naht n springt die Lobenlinie nach vorn, wie die abgewickelte Linie von *Clym. serpentina* Tab. 41 Fig. 18 zeigt. *Clym. laevigata* Tab. 41 Fig. 13—16 Münst., eine der gewöhnlichsten, ihre äusserst zierlichen Umgänge wachsen nur langsam in die Dicke, auf der glatten Schale kann man kaum die Anwachsstreifen erkennen, und die Lobenlinie bildet auf den Seiten einen einfachen Bogen, der auf dem Rücken ebenso stark nach oben geht als auf den Seiten nach unten Fig. 13. Elbersreuth, Ebersdorf, Langenholthausen in Westphalen.

b) Clymenien mit spitzigen Seitenloben. *Clym. undulata* Tab. 41 Fig. 17 Münst. Bei Schübelhammer minder häufig als bei Ebersdorf. Aeusserlich gleichen sie der vorigen ausserordentlich, allein die freilich selten deutliche Streifung macht auf dem Rücken r einen tiefen Busen nach hinten. Der eckige Seitenlobus fällt auf der Rückenseite steiler ab, und erinnert schon auffallend an Goniatiten, aber die lange Dute d auf dem Bauche ist zu deutlich, als dass Zweifel entstehen könnten. Vielleicht hat unser Exemplar eine noch erhaltene Mündung, dann würde die Wohnkammer nur etwas mehr als einen halben Umgang betragen. *Clym. binodosa* Fig. 19 Münst., Dr. Tietze (Dev. Schicht. Ebersdorf 1870 Tab. 1 Fig. 11) hat eine eckige Mündung m mit einer Knotenreihe in den Rückenkanten und eine über der Naht. Die Lobenlinie ist nach Gümbel schon geschwungener: auf dem Rücken r ragt ein flach eingesenkter breiter Sattel hervor, dem ein mehr geschwungener Seitenlobus s folgt, bis unter der Naht n sich der schmale Bauchlobus b mit dem Sipho lang hinabzieht. Ausser diesen evoluten Typen kommen freilich noch manche andere zum Theil auch stark involute Formen vor, die von Goniatiten zu unterscheiden Schwierigkeit hat. Deshalb wollen sie Viele mit grossem Nachdruck in deren Nähe gestellt wissen. Das kann man sich gefallen lassen, aber dann müsste *Goniatites* von den Ammoniten weg auch hier untergebracht werden. Vergessen wir aber nicht, dass bei den mannigfaltigen Verwandtschaften aller Nautileen unter sich von einer Trennung zu scharfen Gruppen gar nicht die Rede sein kann. Dr. Gümbel (Palaeontol. XI. 118) möchte zwar „*Euclymenieae* ohne zusammenhängende Siphonalröhre von *Nothoclymenieae* mit einer fortlaufenden Siphonalröhre“ scheiden, allein in der Natur ist das wohl nicht begründet. Andererseits meinte G. Sandberger (Jahrb. 1853 pag. 522) eine *Clymenia pseudogoniatites* im Eisenstein vom Enkeberge bei Brilon gefunden zu haben, die neben einer Bauchdute die Anfänge eines deutlichen Rückenlobus zeigt. Prof. Beyrich (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XI. 140) beweist aber, dass es ein wahrer Goniatit sei. Es müsste hier also der spitzige Bauchlobus mit einem Sipho verwechselt sein, was so leicht geschieht. Selbst Zeichnungen, wie sie Gümbel

(Palaeont. XI tab. 20 fig. 3. a) bei der *Clym. speciosa* Tab. 41 Fig. 20 Münst. von Schübelhammer gab, sind nicht absolut beweisend, wofern das offene Ende unten an den Trichtern t ist. Daher wurde dieser wegen der zwei eckigen Seiten- und des langen Rückenloben allgemein für *Goniatites* gehalten, bis Beyrich am Buch'schen *Goniatites biimpressus* von Ebersdorf durch deutliche Präparate zeigte, dass trotz des Rückenlobus auf der Bauchseite eine Siphonaldute liege.

3) *Moniliferi.* Diese Formen des Muschelkalkes erinnern zuerst etwas auffälliger an den Typus unseres lebenden. Ihre Mündung wächst schnell in die Dicke, aber der im Centrum durchbrochene Nabel liegt noch sehr frei, und die Scheidewände, zwischen welchen die Siphonalduten perlschnurförmig anschwellen, stehen sehr gedrängt. Die Perlschnuren fallen leicht heraus. Die Hauptspecies nannte Schlotheim *N. bidorsatus* Tab. 41 Fig. 21 und Reinecke *N. arietis.* Ihr Rücken ist flach ausgefurcht, weshalb die Rückenkanten stark hervortreten. Man findet sie schon in den Wellendolomiten. *N. nodosus* nannte Münster einen mit runden flachblasigen Knoten auf den Seiten, in Schwaben zwar gewöhnlich, aber selten gut erhalten. Auch aus dem Zechstein von Gera erwähnt Prof. Geinitz bereits eines *N. Freieslebeni* (Bronn's Jahrb. 1841 Tab. 11 Fig. A), dessen Streifungen auf Undulaten hindeuten. Tiefer im Bergkalke von Kaluga liegt der grosse offene *N. regulus* Eichw. (Leth. ross. I pag. 1308), der zwischen ältern und jüngern Nautiliten gleichsam mitten inne spielt.

4) *Bisiphites.* Montfort meinte, diese hätten zwei Siphonen gehabt, weil auf der Bauchseite selbst im Alter noch ein kleiner markirter Lobus hinabgeht, welchen er mit einem Sipho verwechselte. Es findet sich dieser Bauchlobus auch beim lebenden, aber nur in der Jugend. Ausserdem ist die dicke Schale mit sehr ausgezeichneten Längsstreifen, welche die Anwachsstreifen netzförmig schneiden, bedeckt. Ihr Habitus gleicht aber bereits ganz dem lebenden, insonders dem *N. umbilicatus*, welchen Lister und Jussieu (Mém. Acad. roy. 1722. 235) schon kannten, mit freien Umgängen und ausgezeichneten Spiralstreifen, die dem ungenabelten *N. Pompilius* fehlen. *N. aratus* Schl. (*giganteus*) im Lias α, besonders mit Arieten zusammen, übertrifft an Grösse noch die lebenden. Der Nabel frei, die Längslinien (*striatus* Sw.) sehr markirt, der Mundumriss etwas eckig. Es ist die Hauptform des Lias, namentlich findet sich im Lias γ eine verkieste Varietät, *aratus numismalis* Tab. 41 Fig. 22, *semistriatus* d'Orb., und im Lias ζ eine verkalkte, *aratus jurensis, intermedius* Sw. Selbst im Braunen Jura α bis ε setzen sie noch fort, ihr Rücken ist hier aber runder, und die Breitenzunahme schneller: *N. aratus fuscus* Tab. 41 Fig. 24 erreicht im Braunen Jura δ noch 1' Durchmesser und $^3/_4$' Mundbreite. Das sind kolossale Formen, die alle lebenden weit übertreffen. Species schwierig, aber so viele ihrer auch abgebildet sein mögen, der Nabel ist nie richtig gegeben, denn derselbe ist durchbrochen, wie *N. inornatus* Tab. 41 Fig. 23 aus Lias δ von Nancy zeigt.

5) *Simplices.* Sie sind mit den genannten ausserordentlich ver-

schwistert, und so oft man es mit Steinkernen zu thun hat, fällt die Entscheidung schwer. Aber an ihrer Schale herrschen nur die Querstreifen vor, die Längsstreifen stehen dagegen zurück. Ohne Zweifel liefern sie die Urbilder zum lebenden, und was von Verschiedenheit vorkommt, beschränkt sich nur auf Dimensionsunterschiede. *N. lineatus* Sw. im Braunen Jura *β* von Aalen scheint einer der ersten zu sein, es gibt einen weitgenabelten und einen andern mit sehr kleinem Nabel. Auch im Weissen Jura kommt eine Form mit kantigem Rücken vor, die im Habitus dem *bidorsatus* gleicht, d'Orbigny hat sie *N. giganteus* genannt. *N. simplex* Sw. spielt in der Kreide eine ziemliche Rolle. Der glatte *N. triangularis* d'Orb. aus der chloritischen Kreide von Castellane hat einen schneidigen Rücken. *N. imperialis* aus dem Londonclay mit prachtvoller Perlmutterschale, stark aufgeblähter Wohnkammer, kleinem Nabel und etwas excentrischem Sipho wird nebst andern vom ungenabelten *N. centralis* und *regalis* Sw. begleitet, die schon ganz als Vorläufer des *N. Pompilius* gelten dürfen, welcher jetzt ausschliesslich auf das tropische Meer beschränkt ist, während man ihm ganz ähnliche Reste noch im Gebiete des Mittelmeers zur Zeit der Subapeninnenformation findet. Wie zur Tertiärzeit, so läuft auch jetzt noch neben dem ungenabelten *N. Pompilius* ein genabelter *N. subumbilicatus* ohne Spiralstreifen einher.

6) *Undulati.* Starke auf dem Rücken nach hinten gebogene Wellen bedecken die Schale, wodurch die Oberfläche ein runzeliges Ansehen bekommt. *N. squamosus* Schl. aus der untersten Kreide von Neufchatel (*Neocomiensis* d'Orb.) gehört ihnen an. Dieser scheint sehr verbreitet, und bildet daher vielbenannte Abänderungen; *N. undulatus* Sw. aus der mittlern Kreideformation hat feinere Wellen; *N. Requienianus* d'Orb. dagegen Zickzackwellen; *N. radiatus* Sw. im Portlandkalke dicke unförmliche Runzeln. Alle zusammen bilden eine gute Gruppe, die Blanford in Indien wieder fand.

7) *Aganites.* Der Seitenlobus schwingt sich tief, parabolisch oder zungenförmig. *N. aganiticus* Tab. 41 Fig. 25 Schl. in Süddeutschland besonders im Weissen Jura bildet den Typus, aber er geht auch in den Braunen hinab. Mundöffnung comprimirt, Sipho liegt dem Rücken nahe. Blanford macht uns mit einem *N. Trichinopolitensis* aus der obern Kreideformation von Trichinopoly in Indien bekannt, ein ausgezeichneter Aganit mit tief gebuchteten Runzeln. *N. Aturi* Bast., *Aturia* Bronn, aus dem Tertiärgebirge, hat die grossen Siphonalduten so hart auf der Bauchseite, dass man ihn, aber wohl nicht mit Recht, zu den Clymenien stellte. Denn sein übriger Bau bleibt durchaus Nautilusartig, sogar die schwarze Schicht kann man vortrefflich beobachten, die langen schmalen Seitenloben endigen unten spitz. Er findet sich nicht blos im Pariser und Bordeauxer Becken, sondern bereits Parkinson und Sowerby (*N. zic-zac*) haben höchst verwandte aus dem Londonthon abgebildet, und Michelotti führt ihn als *Clymenia Morrisii* von der Superga bei Turin an. Belgien, Molasse von Würenlos bei Baden im Aargau. Ausgezeichnete Steinkerne kennt man längst aus dem gelben Kalke von Faxöe. *N. lingulatus* Tab. 41 Fig. 26

Buch aus dem Nummulithenkalke vom Kressenberge und in Istrien steht dem genannten sehr nahe, die Spitzen der mehr zungenförmigen Loben treten gewöhnlich hart an die ihnen vorhergehende Kammerwand heran, das gibt auf der Ober- o und Unterseite u der Glieder starke Buchtungen. Er kommt mit *Zeuglodon* in Alabama, sogar zu Astoria am Ausfluss des Columbia in den Stillen Ocean vor (Bronn's Jahrb. 1850 pag. 434), und Abich erwähnt ihn vom Kaukasus. Er scheint demnach eine sehr ausgezeichnete Leitmuschel für das untere Tertiärgebirge zu sein. *Nautili* mit tief gebuchteten Seitenloben liegen auch in den rothen Kalken von Hallstadt etc., einen mit zwei sehr scharfen Rückenkanten habe ich *N. mesodicus* geheissen. Schon Hr. v. Hauer hat mehrere Varietäten von ihnen nachgewiesen (Naturw. Abh. III Tab. 2), besonders aber E. Mojsisovics (Abh. Geol. Reichsanst. 1873 VI. 8 Tab. 2—15), der 38 Namen aufführt, worunter die mit zweikantigem Rücken glatt und geknotet, und zum Theil mit tief gebuchteten Loben unsere Aufmerksamkeit am meisten auf sich ziehen. Mit dieser Mannigfaltigkeit können sich die spätern entfernt nicht messen.

Ammoneen.

Ihre Originale sind nicht mehr unter den lebenden zu finden. Wenn schon die fossilen Nautiliten nur an ein einziges lebendes Bild geknüpft werden konnten, so fehlt jetzt sogar auch dieses, nur aus dem ganzen Bau dürfen wir mit Gewissheit schliessen, dass sie zu den Cephalopoden gehören. Ihre dünne zerbrechliche Kalkröhre, innen mit Perlmutter und aussen mit mattem Lager, ist nach Art der *Argonauta* wellig gebaut, was aussen erhaben, tritt innen als Vertiefung auf; daher gleichen Steinkerne und Schale einander vollkommen. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken eine Convexität nach vorn, und nicht selten schmückt sich die Schale mit den zierlichsten Stacheln, Knoten und andern Erhabenheiten. Die Oeffnung für den Sipho liegt immer hart auf dem Rücken, ja die Dute kehrt sich nach oben, entsprechend der Scheidewand, welche im Medianschnitte nicht concav, sondern convex auf ihrer Vorderseite ist. Oft sieht man mit grosser Bestimmtheit, dass diese Dute an ihrem Ende sich rings schliesst, allein öfter ist sie im Anfange und bei manchen sogar noch am Ende auf der Rückenseite geschlitzt, und dann geht der Sipho zwischen Scheidewand und Schale durch. In diesem Falle wird bei wohlerhaltenen Steinkernen die Lobenlinie auf dem Rücken unterbrochen. Der Sipho selbst hat noch eine besondere Hülle, die man ebenfalls deutlich im ganzen Verlaufe verfolgen kann. Diese Hülle verengt sich bedeutend, sobald sie durch die Dute treten muss, denn sie ist dicker als das Lumen der Dute. Den Verlauf solcher Siphonalhüllen sieht man nie in der Wohnkammer, sondern nur in den Dunstkammern, daraus geht hervor, dass der Sipho nicht im Nacken des Thieres entsprang, wie Buch behauptete, sondern unten. Der Kiel im Lippenrande ist nicht ausgebuchtet, sondern er springt vielmehr, entsprechend den Anwachsstreifen, weit hinaus; der Trichter des Thieres, womit das geathmete Wasser und

der Unrath ausgestossen ward, musste daher wohl eine andere Lage als beim *Nautilus* haben; höchst wahrscheinlich wie bei *Spirula* pag. 512. Ein Dintenbeutel wurde niemals gefunden. Dagegen kommen bei mehreren noch besondere Schalenstücke, *Aptychus*, vor, die man lange einer besondern Bivalve zuschrieb, und über die man zwar noch nicht ganz im Klaren ist, die aber wohl das Innere einer Kappe, wie wir sie bei *Nautilus* hinten auf dem Kopfe sehen, gebildet haben könnten. Neuere sehen in ihnen Platten, welche auf der Vorderseite des Thieres die den Kittstoff für die Eier absondernden Nidamentaldrüsen deckten. Auch hier kann man eine ganze Reihe von Geschlechtern nach der Richtung der Röhre unterscheiden, ja ihre Formen zeigen sich noch mannigfaltiger. Doch wollen wir nicht zu viel spalten:

1) *Ammonites*, die sich, dem *Nautilus* entsprechend, in geschlossener Spirale winden. Sie bilden bei weitem die Hauptmasse.
2) *Scaphites*, der letzte Umgang knieförmig wie ein Schiffchen.
3) *Hamites*, windet sich den Lituiten analog in den mannigfachsten Linien: *Hamites, Crioceras, Toxoceras, Ancyloceras, Ptychoceras* etc. sind einige Namen.
4) *Baculites*, streckt sich wie der Orthoceratit in gerader Linie.
5) *Turrilites*, bildet ausgezeichnete meist linke konische Spiralen.

Ammoneen gehen nicht so tief als Nautileen in die Formationen hinab, sie (*Goniatites*) treten vielmehr später im jüngsten Uebergangsgebirge und auch hier noch in zweifelhaften Formen auf. Erst in den mittlern Formationen erreichen sie ihre grosse Bedeutung. Die Nebenformen (*Hamites, Baculites, Turrilites*) stellen sich hauptsächlich da ein, wo sie ihrem Untergange näher kommen, der am Ende der Kreidezeit eintrat; wenigstens scheint sich kein einziger in die Tertiärzeit herüber gerettet zu haben. Wie die Masse der Nautileen das Alterthum in der Schöpfungsgeschichte bezeichnen, so die Ammoneen das Mittelalter. Mit dem Aussterben dieser treten wir an die Schwelle der neuern Zeit.

Ammonites.

Ammonshörner (*Cornua Ammonis*), einst dem Jupiter Ammon heilig (Plinius, hist. nat. 37. 60), pflegen freiere Umgänge zu haben als *Nautilus*, auch nehmen sie gewöhnlich langsamer in die Dicke zu. Die alten Petrefactologen hiessen daher, unbekümmert um die Beschaffenheit der Loben, alle enggenabelten noch *Nautilites*, nur die freiern Scheiben *Ammonites* (Walch, Naturforscher 1780 Stück 14 pag. 10). Eine schwarze Schicht wie bei *Nautilus* lässt sich zwar nur selten mit Evidenz nachweisen, doch kommt bei Arieten und Amaltheen etwas Aehnliches vor: es sind punktirte Längslinien, die sich über die Schale weglegen. Der Sipho steckt nicht immer im Kiele, sondern dieser ist zuweilen hohl (*A. dorsocavatus*). Am Lippensaume springt die Kielregion immer vor, öfter eine bedeutende Strecke, bei andern finden

sich zu den Seiten auch noch zungenförmige Ohren. Pratt soll einen Ammoniten aus dem Unteroolith der Normandie besitzen, woran die beiden Ohren sich vorn so innig berühren, dass der Ausgang der Röhre in zwei Löcher getrennt wird. Doch ist dabei zu bedenken, dass der Schalenrand gewiss eine bedeutende Elasticität hatte, die den Aus- und Eingang des Thieres erleichtern musste. Die Wohnkammer nimmt oft mehr als einen ganzen Umgang ein. L. v. Buch (Abh. Berl. Akad. 1832) hat sie zuerst zum Gegenstande gründlicher Untersuchung gemacht, und sie namentlich mit Schärfe von den Nautileen unterschieden, was keine leichte Sache war. Sie zerfallen in drei grosse Haufen:

I. Goniatiten, mit ungezackten winkeligen Loben (*γωνία* Winkel). Aber die Siphonaldute ist noch, entsprechend dem *Nautilus*, nach unten gekehrt. Sind die ältesten, und sterben bereits im Bergkalke aus.

II. Ceratiten mit einfach gezähnten Loben und glatten Sätteln. Hier kehrt sich die Siphonaldute zum erstenmal nach oben. Finden sich vorzugsweise im Muschelkalke. *Clydonites* hat blos wellige Loben.

III. Ammoniten, blos die mit ringsgezackten Loben sind vorzugsweise so genannt. Sie treten ausserhalb der Alpen erst im untern Lias auf, nur sehr ausnahmsweise schon im Muschelkalke, und sterben endlich am Ende der Kreidezeit aus. In den Alpen gehen sie dagegen ungemein formenreich noch in die Trias.

I. *Goniatites* de Haan.

Ihre Röhre bleibt noch durchaus Nautilusartig, namentlich machen auch die Anwachsstreifen auf dem Rücken einen Bogen nach hinten, die Scheidewände bleiben noch concav, ihre Lobenlinie hat nur einen einfach gekrümmten oder geknickten Lauf, auch kehrt sich die Siphonaldute nach unten. Allein diese Dute tritt so hart an den Kielrand, dass der Sipho öfter zwischen Scheidewand und Schale durchzugehen scheint. Jedenfalls hat er, mit Ausnahme der Dutenrichtung, eine ganz gleiche Lage als bei Ammoniten. Daher pflegt man sie auch als die Urtypen der Ammonshörner anzusehen, trotz ihrer Aehnlichkeit mit Clymenien. Wir können zwei Gruppen unterscheiden:

a) Subnautiline Goniatiten. Die Siphonaldute hängt hart auf dem Rücken wie ein langer Trichter hinab, und nimmt den Anschein eines ungetheilten Rückenlobus an. Sieht man den Sipho nicht, so kann man sie von *Nautilus* nicht unterscheiden. *G. subnautilinus* Tab. 41 Fig. 27 Schl. aus dem Thonschiefer von Wissenbach bei Dillenburg bildet den einfachsten Typus, kaum dass die Lobenlinie auf den Seiten sich schwingt. Was man gewöhnlich für Sipho nimmt, ist blos die rings geschlossene Dute, welche sich hart am Rücken hinabzieht, und daselbst bei der geringsten Verletzung in zwei getrennten Linien auftritt. Sie sind in den schönsten

Schwefelkies verwandelt. Merkwürdig ist, dass C. Gesner (de fig. lap. 1565 pag. 159) gerade einen solchen unter *Hammonis cornu* abgebildet hat: es war das die erste Abbildung überhaupt. Noch einfacher als dieser ist aber *G. gracilis* Tab. 41 Fig. 28, *compressus* Beyr., *Gyroceratites* Myr., ebenfalls von Wissenbach. Die Umgänge liegen hier ganz frei, man sieht deutlich, wie die Röhre mit einer länglichen Blase (x vergrössert), die länger und breiter ist als die drei folgenden ungleichen Kammern, beginnt, nur die Wohnkammer entfernt sich ein wenig, zwischen den übrigen Umgängen kann man aber nicht durchsehen, namentlich wenn man sich die Schale noch hinzudenkt. Die Kieskerne zeigen zarte Querstreifen. Der Sipho durchbricht mit geschlossener Dute hart am Rücken r die Schale, es ist daher eigentlich kein Rückenlobus vorhanden, sondern die dünne Dute hängt etwas innerhalb der äussern Wand isolirt herab. Denkt man sich diese Form gestreckt, so kommt *Orthoceratites Schlotheimii* pag. 524. Auf die Lage des Sipho gesehen muss das Thier bei den subnautilinen Goniatiten stehen, Goldfuss nannte es *Lituites,* weil die Wohnkammer die Umgänge ein wenig verlässt, allein das scheint von geringerer Bedeutung. Die innern Windungen (y vergrössert) nehmen einen elliptischen Umriss an, doch sind die Anfänge meist nicht mit Kies erfüllt, daher verdrückt und undeutlicher als die äussern Umgänge. *G. retrorsus* Tab. 41 Fig. 29 bekommt bereits einen ausgezeichneten hyperbolischen Seitenlobus, aber derselbe bleibt noch ziemlich entfernt vom Rücken, wo die Anwachsstreifen einen tiefen Sinus machen. Sehr ausgezeichnet in der Eifel bei Büdesheim. Bei *G. multiseptatus* Buch stellen sich auf den Seiten bereits vier sohlenförmige Loben ein, zwei davon treten dem Rücken zwar schon nahe, aber doch nicht so nahe, dass man sie als die Seiten eines getheilten Rückenlobus ansehen könnte. Bei *G. Henslowii* Sw. aus dem Uebergangskalke der Insel Man sind die vier Seitenloben unten spitz, aber der Rückenlobus bildet immer noch einen langen Trichter. Sehr eigenthümlich scheint *G. rotatorius* Koninck (Anim. foss. tab. 21 fig. 1) aus dem belgischen Bergkalke. Er hat einen spitzen Seitenlobus, aber auf dem Rücken wird ihm ein langer sohlenförmiger ungetheilter Lobus gezeichnet, der unten nicht unterbrochen ist. Das kann jedoch nicht sein, unten müsste die Sohle offen stehen, wenn sie die Stelle bezeichnen soll, wo sich der Sipho hinabsenkte. In Belgien ist er selten, dagegen kam er zahlreich im untern Bergkalke von Nordamerika Tab. 42 Fig. 7 vor: seitlich könnte man ihn leicht für *Höninghausi* halten, aber auf dem Rücken r senkt sich ein Sohlenlobus tief hinab, an dessen Endspitze bei der geringsten Verletzung ein schmaler Fortsatz hervortritt, der den Sipho verräth.

Sohlenförmige Rückenloben können leicht irre führen, wenn man annimmt, dass darunter ein Sipho sitze, was im einzelnen Falle erst nachgewiesen werden muss: im untersten Bergkalke (Kinderhook Gr.) von Nordamerika (Rockford Cty.) kommen graue Steinkerne in ausserordentlicher Pracht vor, darunter hat *Goniatites Lyoni* Tab. 41 Fig. 30 ein Clymenienartiges Ansehen, wie der lange Rückenlobus r zeigt, der sich unten zwar

etwas zuspitzt, aber von einem Sipho doch nichts sehen lässt; rund parabolisch endigen die beiden Seitenloben s; dagegen ist auf der Bauchseite der Nahtlobus nn eckig, und zwischen den schlanken hoch hinauf ragenden Bauchsätteln zieht sich der mediane Rückenlobus tief hinab, wenn es auch wegen der Erhaltung schwer sein mag, davon ein treues Bild zu geben. Sicher ist dagegen bei *Goniatites Owenii* Tab. 41 Fig. 31 der Sipho angedeutet. Denn obgleich auf den Seiten sich nur eckige Loben zeigen, die bei jungen Exemplaren weitläufig, aber im Alter immer enger stehen, so hängt doch auf dem Rücken r ein zweizackig symmetrischer Lobus herab, dessen offene Dute sich nach unten kehrt. In Folge der starken Involubilität ist der Nabel eng und tief, und die jungen Umgänge schnüren sich wiederholt ein. Sie sind schon

b) Subammone Goniatiten. Wir haben hier meist eckige Loben, die Siphonaldute ist kurz, und zwei der eckigen Loben treten so hart an den Rücken, dass man sie als einen getheilten Rückenlobus betrachten kann, oft sogar betrachten muss. Uebrigens finden zwischen subnautilinen und subammonen Goniatiten die mannigfachsten Uebergänge statt. Den Anfang macht der sehr verbreitete *G. primordialis* Tab. 42 Fig. 1 Schl. aus den devonischen Kalken von Grund am Oberharz. Der Seitenlobus ist kaum ausgeprägt, dagegen treten die eckigen Loben so hart an den Rücken, dass sie Buch als einen getheilten Rückenlobus betrachtete. Siphonaldute dazwischen ausserordentlich kurz, bei guten Steinkernen schliesst sich sogar die Lobenlinie in der Medianebene, nur wenn man etwas wegkratzt, so öffnet sie sich, weil die Dute hart am Rücken liegt. Auch zwei zierliche Bauchsättel, zwischen welchen sich ein tiefer Bauchlobus hinabsenkt, sind vorhanden. Seine feinen Streifen auf der dicken Schale biegen sich auf dem Rücken nach hinten. Schon Schlotheim (Petrefaktenk. pag. 65) hat diesen von Grund beschrieben, aber (Nachtr. I Tab. 9 Fig. 2) nicht ganz gut abgebildet, daher nahm ihn Zieten für den schwäbischen *A. opalinus,* was zu einiger Verwirrung Anlass gab. *G. Höninghausi* Tab. 42 Fig. 2 Buch im rothen devonischen Kalke von Oberscheld bei Dillenburg, aus denen Professor Beyrich und Andere später viele Species gemacht haben, schliesst sich hier an. Er hat den ganz gleichen Bau, nur ist noch ein spitzer weit nach unten gerückter Seitenlobus vorhanden. Die zwei Bauchsättel stehen ebenfalls stark hervor. Dicke und flache, kleine und grosse wechseln auf das Mannigfaltigste ab. Die Biegung seiner Streifen ausserordentlich zierlich. Bei Gattendorf im Fichtelgebirge kommen involute Scheiben vor, die man äusserlich vom *Ammonites discus* kaum unterscheiden würde. *G. sphaericus* Tab. 42 Fig. 3 Mart. ist besonders im Bergkalke zu Hause. Er schwellt stark an, und nähert sich der Kugelform. Seine Seitenloben stehen dem Rücken sehr nahe, der dazwischen liegende zweigetheilte Rückenlobus r hat daher bereits grosse Aehnlichkeit mit dem der folgenden Ammoniten. Aber die Siphonaldute geht noch nach unten. Zierliche Längs- und Querlinien zeichnen die Schale aus. Wieder ein Ausgangspunkt für eine grosse Reihe von Varietäten! Die Schalen der Scheidewände waren bei manchen sehr fest, und

bleiben daher nicht selten von der Bauchseite der weggebrochenen Umgänge stehen, woran man den mittlern Bauchlobus b nicht für Rückenlobus ansehen darf. Verkieselte Prachtexemplare sollen sich schon in den Aschenkrügen der Römer vorfinden. Unsern erwarb ich von einem Arbeiter in Halberstadt. Lange war ihr Fundort nicht bekannt, bis sie im westphälischen Culm (Epoch. Nat. 369) erschürft wurden, aber schon lange vorher hatte sie Hr. v. Hüpsch (Naturgesch. Niederd. 1781. 24 Tab. 2 Fig. 17. 18) sehr kenntlich unter „Nautilit mit geschlängerter Concameration aus Krickelshausen Herrlichkeit Lontzen im Limburgischen" abgebildet. *G. Listeri* Tab. 42 Fig. 4 Sw. mit breitem Nabel und schmaler gekerbter Seite gleicht dagegen vollkommen einem Coronaten. Er kommt in England, Westphalen und Schlesien mitten zwischen den bauwürdigen Kohlenflözen vor, und bildet nach F. Römer (Jahrb. 1863. 336) einen wichtigen Horizont. Der bei Werden mitvorkommende *G. crenistria* Phill. (Ludwig, Palaeontogr. X tab. 47) hat einen kleinern Nabel und die Wohnkammer bekommt im Alter eine schmale Rückenkante. Das sind offenbar Zwischenstufen zum *sphaericus*, daher wollte sie Buch alle nicht getrennt wissen. Auch im Bergkalke von Choquier an der Maas kommt ein schwarzes Kalklager vor, worin eine von Goldfuss *G. diadema* Tab. 42 Fig. 5. 6. genannte Abänderung zu Tausenden liegt, alle wohlerhalten mit Wohnkammer. Der Seitenlobus s scheint unten ein wenig gerundeter. Besonders trefflich springen die innern Windungen heraus, die ebenfalls einem kleinen coronaten Ammoniten gleichen Fig. 6: man sieht an ihnen, dass der Umgang mit einem blasenartig aufgeschwollenen Stück beginnt (x vergrössert).



Fig. 166. G. sphaericus, verkieselt.

Die längstbekannten rothen oberdevonischen Goniatitenkalke vom Martenberge bei Adorf im Fürstenthum Waldeck haben neuerlich eine ungewöhnliche Menge von Formen geliefert, die J. Holzappel (Palaeontogr. 1882 XXVIII) ausführlich beschrieb. Goniatiten sind ausserdem nicht blos in Amerika, Irland, Russland etc. verbreitet, sondern sie kommen auch ausgezeichnet in vielen norddeutschen Gebirgen vor, im Fichtelgebirge, Harz, Thüringer Walde (Richter, Beitrag zur Paläontol. des Thüringer Waldes 1848), besonders aber an den verschiedensten Punkten des rheinischen Schiefergebirges. Was Graf Münster und Andere aus den Alpenkalken von St. Cassian etc. noch Goniatiten nannten sind häufig wahre Ammoniten. Auch Hr. v. Hauer (Naturw. Abhandl. I Tab. 8 Fig. 9) bildet einen *Goniatites Haidingeri* aus den Alpenkalken von Aussee ab mit glatten Sätteln; aber 14 Loben auf jeder Seite, und diese tief gespalten, deuten vielleicht auf wirkliche Ammoniten. Ebenso könnte es sich mit dem dortigen *Goniatites decoratus* Hauer (Cephal. Tab. 11 Fig. 3—5) verhalten, wenn schon in den Alpenkalken manches vorkommt, was man nach unserm Niedergebirge zu urtheilen nicht erwarten sollte. Die Richtung der Siphonaldute muss hier entscheiden, nicht der Mangel an gezackten Loben.

Besondere Erwähnung verdienen die gediegenen Abhandlungen des Grafen v. Keyserling über die Goniatiten der mit Bergöl getränkten Domanikschiefer an der Uchta im Lande der Petschora. Er weist hier unter dem 63° bis 64° N. Br. nicht nur eine ganze Reihe der Haupttypen unserer centraleuropäischen Formen nach, sondern glaubt auch die zugehörigen Opercula (*Aptychi*) darin zu finden (Verhandl. der russ. kais. mineral. Gesellsch. 1844 pag. 217).

II. Ceratiten de Haan.

Hier zeigt sich zuerst der Ammonitencharakter vollkommen: ihre Scheidewände sind nicht blos im Medianschnitt convex nach aussen, sondern die Siphonalduten kehren sich auch nach oben, dagegen bleiben die Sättel der Lobenlinie noch glatt, und blos das Unterende der Loben zeigt sich gesägt, die Sägezähne sind aber so fein, dass sie schon bei schwacher Abreibung verschwinden. Ceratiten bilden insofern die Uebergangsstufe von den Goniatiten zu den wirklichen Ammoniten, und merkwürdigerweise gehören die ächten auch ausschliesslich dem Muschelkalk an, welcher ebenfalls zwischen dem Goniatiten- und Ammonitengebirge lagert. *Ceratites nodosus* Schloth. (Nachtr. II Tab. 31 Fig. 1) aus dem Hauptmuschelkalke bildet den wichtigsten Repräsentanten. In Deutschland findet er sich kaum mit Schale, sondern nur in Steinkernen, woran man die einfachen Wellenlinien der Loben nicht übersehen kann. Loben und Sättel haben niemals einen secundären Einschnitt. Sonst variiren die Linien bedeutend, ohne dass man daraus besondere Species machen könnte, Tab. 42 Fig. 8—10: der Rückenlobus r breit und gespalten, vom ersten Seitenlobus l aus nehmen alle an Grösse ab, in günstigen Fällen kann man vier solcher beobachten, zuletzt läuft die Lobenlinie im Zickzack zur Naht n; unter der Naht auf der Bauchseite macht das Verfolgen Schwierigkeit; anfangs Fig. 10 setzt die Linie den einfachen Zickzack fort, bildet dann zwei Loben und in der Medianebene einen bedeutenden Bauchlobus b, der mit zwei Spitzen endigt. Die Schale hat jederseits zwei ausgezeichnete Knotenreihen, in der Jugend die untere stärker, im Alter die äussere den Rückenkanten nahe gelegene, wodurch der Rücken breit wird. *C. fastigatus* Credner (Zeitschr. ges. Naturw. 1875 Bd. 46 pag. 106 Tab. 5 Fig. 7) aus dem obern Muschelkalke von Gotha mit auffallend hohen Rippen, die ununterbrochen über den Rücken gehen, erscheint wie eine Missbildung. Diese Rippen finden sich auch in unsern schwäbischen Muschelkalken, aber erst am Ende der Umgänge in der Wohnkammer. *C. enodis* Tab. 42 Fig. 11 habe ich (Petrefaktenk. Deutschl. Tab. 3 Fig. 15) eine Abänderung von Neinstedt am Unterharz genannt, welche nur sehr schwache Knotung zeigt, übrigens einen breiten Rücken hat, und sich an keinen andern als an *nodosus* anschliesst. Man könnte hier fast fünf Loben unterscheiden. Auch fällt seine geringe Involubilität auf. Von beiden weicht wesentlich ab der *C. semipartitus* Tab. 42 Fig. 12 Buch (Ueber Cerat. Abh. Berl. Akad. 1849 Tab. 2. 3). Hat zwar eben-

falls in der Jugend noch zwei Knotenreihen, die aber im Alter verschwinden, Mündung stark comprimirt, Rücken schmal zweikantig, ähnlich dem ältern *C. antecedens* von Rüdersdorf (Beyrich, Abh. Berl. Akad. 1866. 112 Tab. 4 Fig. 3), welchen Hr. Professor Eck (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1880. 36) aus dem Wellenkalke von Rohrdorf oberhalb Nagold angibt. Abgeriebene Exemplare gewinnen leicht den Anschein, als endigten sie mit schneidigem Rücken (*cinctus* de Haan). Schon der dritte Lobus verflacht sich bedeutend, zuletzt läuft die Lobenlinie in ausgezeichnete Zacken aus. In Schwaben findet er sich fast öfter als *nodosus*, und erreicht über 1′ im Durchmesser. *C. Buchii* Tab. 42 Fig. 14—16 Alberti, sind kleine verkieste flache Scheiben aus den Wellendolomiten des Schwarzwaldes, meist zu klein für Beobachtung der Loben. Mit der Loupe in der Hand könnte man versucht werden, mehrere Species daraus zu machen. Das grösste Stück Fig. 16, von Hrn. Notar Elwert bei Wildberg gefunden, ist immer noch ausnehmend dünn, förmlich schneidig auf dem Rücken, die welligen Scheidewände übermässig gedrängt. Als älteste Ceratiten in Schwaben behalten sie für uns immerhin ein besonderes Interesse, nur darf man sie nicht, wie Seebach (Conchyl. Fauna Weimar. Trias 1862. 102 Tab. 2 Fig. 11) im Röth bei Rudolstadt, für einen *Goniatites tenuis* ausgeben. Dunker (Palaeontogr. I pag. 335) bildete aus der Cölestinschicht von Wogau bei Jena Exemplare von 3″ Durchmesser ab. Vergleiche auch den dortigen *C. parcus*. *C. Cassianus* (Petref. Deutschl. Tab. 18 Fig. 11) ist ein wahrer Ceratit aus dem rauchgrauen Muschelkalke von St. Cassian in Südtyrol, der schon unserm Röth parallel stehen soll (Campiler Schichten). Wenig involut, und nur die Knotenreihe in den Rückenkanten zeichnet sich aus. Hr. v. Hauer (Naturw. Abh. III Tab. 3 Fig. 1—3) führt aus den Alpenkalken des Salzkammergutes einen *Ceratites modestus* auf, der allerdings keine secundären Einschnitte auf den Loben und Sätteln zu haben scheint. Sein Habitus stimmt freilich mehr mit dem wirklicher Ammoniten, er wird sich daher auch wohl an den *A. ceratitoides* (Petref. Deutschl. Tab. 19 Fig. 13) von Hallein anschliessen. Der viel erwähnte evolute *Ceratites Bogdoanus* vom Bogdoberge in der Kirgisensteppe soll zwar nach Helmersen (Bull. Acad. Pétersb. 1847 V. 275) ein Goniatit sein, aber doch im Muschelkalke. Später hat Auerbach (Verhandl. Geol. Reichsanst. Wien 1872. 17) doch Ceratitenloben daran nachgewiesen. Dagegen bildete Graf. v. Keyserling (Bull. Acad. Pétersb. 1845) ausgezeichnete Ceratiten (*A. Middendorffi*) ab, welche Hedenström im Osten Sibiriens an den Ufern des Eismeeres, westlich von den Lenamündungen am Oleneck, entdeckte, deren Habitus und Loben durchaus für Muschelkalkformen sprechen. Selbst von Ladagh in Centralasien macht Hr. Beyrich wie es scheint einen ächten *Cer. peregrinus* (Monatsb. Berl. Akad. Jan. 1864) bekannt. Wenn in neuern Zeiten der Begriff von Ceratiten auch auf Formen mit secundären Einschnitten auf den Sätteln ausgedehnt wird, wie auf *Amm. Syriacus*



Fig. 167. Buchiceras Syriacus.

Buch (Ueber Cerat. Tab. 6 Fig. 1—3) oder *A. Pedernalis* aus der obern Kreide von Texas und Geulhem bei Mastricht, so geht das zu weit. Da könnte man fast mit noch grösserem Rechte die Münster'schen und Klipstein'schen Ceratiten dafür ausgeben.

Lange waren im deutschen Muschelkalke nur ächte Ceratiten bekannt. Da fand Overweg (Zeitschr. deutsch. Geol. Gesellsch. 1849 I. 255; IV. 514) im Schaumkalke von Rüdersdorf ein Exemplar mit rings gezackten Loben Tab. 42 Fig. 13, das bald darauf Giebel von Schraplau als *Ammonites dux* beschrieb. Die Lobenlinie ausserordentlich deutlich, auch der Bauchlobus anfangs einspitzig gemalt (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. X Tab. 4 Fig. 1. v), ist, dem allgemeinen Gesetze folgend, zweispitzig. Hauer's *A. Dontianus* aus den Venetianischen Alpen scheint ihm verwandt, wie der mitvorkommende *Cerat. antecedens* dem Venetianischen *binodosus*. Das könnte also eine gewisse Beziehung zu den Alpenformationen anbahnen.

Verwitterung auf der Oberseite führt im rauchgrauen Muschelkalke eine ganz sonderbare scheinbar doppelte Kammerung herbei, wie das Exemplar Tab. 42 Fig. 17 von Rüdersdorf klar macht: die Rückenansicht r zeigt, dass die Seite oben o stark abgewittert ist; unten u sehen wir jedoch die Lobenlinien im gewöhnlichen Verlaufe mit vier an ihrem Unterende feingezahnten Wellen; oben o sind dieselben zwar ebenfalls da, aber als eine erhabene Kante, die nicht der Lobenlinie, sondern einer Verwitterungsmarke entspricht; dagegen zieht sich die Lobenlinie l selbst, als Grenze der abgewitterten Scheidewand, wie ein klarer schwach gebogener Faden durch jene Lobenmarken fort, schliesst sich an der linken Rückenkante genau an die unveränderte Linie des Rückenlobus an, während die Lobenmarke zwischen den Scheidewänden dieser Kante beginnt. Man staunt über die Gesetzmässigkeit, die absolut nur durch Auswitterung erklärt werden kann. Die Ammonitenscheibe lag horizontal, mit Kohlensäure geschwängerte Wasser griffen die Oberseite an, mussten aber auf die Lobenlinie anfangs anders einwirken, als auf die mit Kalk erfüllten Luftkammern. Dieser erste Einfluss setzte sich dann senkrecht durch die ganze weggeführte Masse fort.

Clydonites Hauer (Sitzungsb. Wien. Akad. XLI. 122) Wellenhorn, κλύδων Welle, ist ein glücklicher Name für die ächten Ammoneen des Alpengebirges, bei welchen die Dute nach vorn geht, aber die welligen Loben noch keine Spur von Zahnung zeigen. Die Sache gewinnt noch dadurch ein besonderes Interesse, dass der unermüdliche Alpenforscher auch Baculiten (*Rhabdoceras*) und Turriliten (*Cochloceras*) mit solch ungezähnten Lobenlinien fand. Stoliczka fand sie erfreulicherweise in der Himalayakette wieder, wo die obere Trias sich ähnlich meerisch zu entwickeln scheint, wie in unsern östlichen Alpen. *Choristoceras* aus den Kössener Schichten hat den Habitus von *Crioceras*, dessen Umgänge getrennt (χωριστός) sind, aber die Lobenzähne der Ceratiten (Jahrb. 1866. 640).

III. Eigentliche Ammoniten

mit rings gezackten und tief geschlitzten Lobenlinien. Ihre nach unten gekehrten Lobenspitzen sind nadelartig spitz, dagegen die nach oben gerichteten Sattelränder mehr blattförmig abgerundet. Rückenlobus bei allen durch einen kleinen Siphonalsattel tief getheilt, Bauchlobus dagegen bei liasischen und triasischen Formen zweispitzig, in allen spätern Formationen aber einspitzig. Diese Zweispitzigkeit des Bauchlobus bei den ältesten Ammoniten erinnert noch auffallend an die Ceratiten des Muschelkalkes, während im Uebrigen der Lobenhabitus doch ein auffallend anderer wird. Die Einsicht in ihre unendliche Formenmannigfaltigkeit hat L. v. Buch durch Eintheilung in Familien wesentlich erleichtert. Leider sind diese meist verlassen, und durch einen Schwall neuer Namen ersetzt, die der Wissenschaft wenig nützen, so lange sie nicht in den Spuren längst eingebürgerter Species gehen. Damals kannte man noch nicht die ganze neue Welt triasischer Species von Salzburg (Petref. Deutschl. 243), welche der Einreihung so grosse Schwierigkeiten machen. Bei ihrer geringern Verbreitung in Europa stellen wir sie daher in zweite Linie.

Ammoniten sind für die mittlern Formationen von ungemeiner Wichtigkeit. Ich habe sie daher seit meinem „Flözgebirge Würt. 1843“ mit Vorliebe an die Spitze gewisser Schichtenabtheilungen gestellt, und 1853 den in Tübingen versammelten Naturforschern auf einer grossen Tafel vorgelegt, welche ich durch einen meiner damaligen Zuhörer zusammenstellen liess (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1853 pag. 664). Bei den nachfolgenden Aufzählungen werde ich Form und Lager so gut es eben geht mit einander zu vermitteln suchen. Der kleine Aufsatz von Suess „Ueber Ammoniten“ (Sitzungsb. Wien. Akad. 1865 Bd. 52) voller speculativen Ideen führte zuerst Rücken statt Bauch und die neuen Gruppennamen *Arcestes, Phyllo-* und *Lytoceras* ein. Vergleiche auch Etheridge in den „Proceedings of the Geological Society“ (Quart. Journ. 1882 XXXVIII. 228). Wright (Palaeontogr. Soc. 1878) hat eine vortreffliche Monographie der englischen Liasammoniten begonnen, und gegenwärtig bin ich mit einer ausführlichen Darlegung unserer schwäbischen Ammoniten beschäftigt, woraus hervorgehen wird, dass man auf die Zahl und Sicherheit der Species kein zu grosses Gewicht legen darf.

1) Arieten.

Der schmale Rückenlobus oft bis zur Hälfte hinauf gespalten, und meist länger als der erste Seitenlobus. Dagegen ragen die Seitensättel hoch hinauf. Seine längere Spitze versteckt der markirte Nahtlobus unter der Naht. Der lange schmale Bauchlobus endigt unten zweispitzig. Ohren scheinen am Lippensaume nicht vorhanden zu sein, auch weiss man nicht, ob der Kiel weit vorspringe. Arieten kommen nur im untern Lias vor. Die ältesten haben noch keinen Kiel, die jüngern aber einen sehr ausgezeichneten.

a) Kiellose Arieten. Ihr Rücken ist glatt oder wenigstens ohne hervorstehenden Kiel. Ob sie gleich von den gekielten Arieten abweichen, so muss man doch mit ihnen als den ältesten jurassischen beginnen.

Ammonites psilonotus (ψιλός glatt, νῶτος Rücken). (Flözgeb. Würt. pag. 127; Petref. Deutschl. Tab. 3 Fig. 18.) Liegt gleich in der untersten Bank des Lias *α*. Seine geringe Involubilität und langsame Zunahme in die Dicke fällt auf. Meist handgross. Man kann zwei extreme Varietäten unterscheiden: *psilonotus laevis* glatt wie eine Clymenie und mit zarten Anwachsstreifen; *psilonotus plicatus* auf den Seiten mit ausgezeichneten

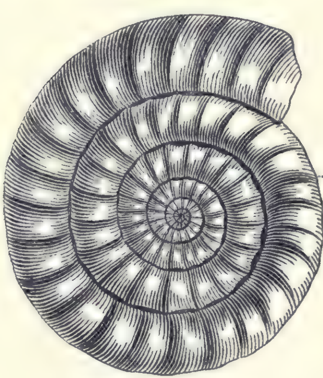




Fig. 168. Psil. plicatus. Fig. 169. Psil. laevis.

Falten, die aber den Rücken nicht erreichen. Zwischen beide liesse sich noch ein *plicatulus* einschieben. Aeusserlich kann man die gerippten zwar leicht mit gekielten Arieten verwechseln, allein jede Spur eines Kieles fehlt. Sämmtliche Psilonoten gehören in Schwaben nur wenigen Bänken im untersten Lias *α* an. Mir entging es zwar nicht, dass Sowerby's *A. planorbis* und *Johnstonii* (Petref. Deutschl. pag. 367) von Watchet wahrscheinlich die gleichen seien, allein sie verschwanden früher unter der Menge, und haben erst durch die Feststellung des sichern Horizontes in Schwaben ihre Bedeutung erhalten. Doch scheint heute in England die Sache noch nicht so klar als bei uns (Qnart. Journ. 1861. 486). Man will dort *Aptychus* mit ihm zusammen gefunden haben, der aber nicht aus zwei Valven, sondern nur aus einer bestand, weshalb er *Anaptychus* (Palaeontographica XVII. 193 tab. 40 fig. 5) genannt wurde. Man hört sie jetzt *Psiloceras* oder *Aegoceras* (αἴξ Ziege) nennen, warum denn nicht lieber *Psilonoticeras*.

Amm. sironotus (σεῖρα Band) Tab. 42 Fig. 18, cf. *tortilis* d'Orb. (Terr. Jur. tab. 49), aus der Oolithenbank, die etwa 20′ über den Psilonoten folgt, und sich durch weisse und gelbe Pünktchen, Foramiferen angehörend, zu erkennen gibt. Auf dem Rücken wird ein breiter Kiel so eben sichtbar. Die flachen Rippen verschwinden selbst auf der Wohnkammer von 5/4 Umgängen nicht gänzlich. Rückenlobus länger als der erste Seitenlobus, woran sich sofort wie bei *angulatus* der Nahtlobus anschliesst. *A. laqueus* (Jura pag. 43), von Schlumberger (Bull. Soc. Linn. Normandie X tab. 3 fig. 1) ebenfalls

mit einem *Anaptychus* gezeichnet. *A. longipontinus* Oppel (Paläont. Mitth. I. 129), *laqueolus* Schlönbach (Palaeontographica XIII tab. 26 fig. 1), vielleicht auch *raricostatus* Dunker (Palaeont. I. 114) aus dem untersten Liassandstein in Kley bei Quedlinburg lehnen sich eng an.

Amm. angulatus Tab. 42 Fig. 19 Schloth. (Petref. Deutschl. pag. 70), *Angulaticeras,* bildet den zweiten Typus mit eingesenktem Kiel (*Aulonoti*). Er beginnt niedermündig schon in der Psilonotenbank (Jura 3. 1), setzt hochmündig schon durch die Oolithenbank fort (Jura 3. 2), erreicht aber im Mittelalpha seine Hauptentwicklung, und streift dann bis an die gekielten Arieten herauf. Die jungen haben alle ausgezeichnete einfache Rippen, welche auf dem Rücken durch eine Furche unterbrochen werden; sie werden daher leicht mit *A. Parkinsoni* verwechselt. Im höhern Alter gabeln sich die Rippen, und verschwinden zuletzt ganz. Die letzten Umgänge im hohen Alter völlig glatt, so dass man Mühe hat, auch nur die Andeutung von Rippung noch zu erkennen. Der Nahtlobus reicht wie bei Planulaten ausserordentlich tief hinab, und der Rückenlobus bleibt kürzer als der erste Seitenlobus (Petref. Deutschl. Tab. 4 Fig. 2). Sie erreichen 2′ im Durchmesser, bilden aber ausserordentlich viel Varietäten: auf eine niedermündige (*ang. depressus*) und eine hochmündige (*ang. compressus*) könnte man etwa Gewicht legen. Er liefert wieder ein vortreffliches Beispiel für die Selbstständigkeit von Hauptformen in den Flözlagern. Auch bei Quedlinburg und Halberstadt kommt er ausgezeichnet vor. *A. catenatus, Charmassei* etc. von d'Orbigny gehören ihm an. Der kleine *A. lacunatus* (Jura pag. 98) über den Betakalken des untern Lias mit markirter Rückenfurche scheint der letzte Rest dieser alten zu sein. Psilonoten und Angulaten sind jetzt auch in den östlichen Alpen bekannt (Jahrb. Geol. Reichsanst. 1866. 166), Mösch gibt sie sogar aus den westlichen zwischen dem Sernft- und Murgthale südlich vom Wallensee an. Erst in Oberalpha herrschen

b) Gekielte Arieten. *Arietites* Wright, besser *Arieticeras.* Da sie fast ausschliesslich in den Pflaster- und Strassensteinen der schwarzen Kalke liegen, so hat man schon seit langer Zeit ihnen besondere Aufmerksamkeit zugewendet und sie für die ältesten bei uns gehalten, was sie nicht sind, da schon zwei Typen vor ihnen ausstarben. Ihre Rippen treten stark hervor, und auf dem Rücken zieht sich zwischen zwei Furchen, *bisulcatus* Brug., ein glatter Kiel fort. In seltenen Fällen können sie über 2′ Durchmesser erreichen, aber ihre zahlreichen Species verketten sich so durch einander, dass eine naturgemässe Sonderung bis jetzt noch nicht gelingen wollte. *A. Bucklandi* Sw. (Min. Conch. tab. 130). Gross, mit quadratischer Mundöffnung, der Dorsal besonders lang, der erste Seitenlobus endigt mit zwei Hauptspitzen, der Rückensattel reicht nicht so hoch hinauf als der erste Seitensattel. *A. rotiformis* Sw. 453. Mündung breiter als hoch, der erste Seitenlobus endigt dreispitzig, der Rückensattel ragt höher hinauf als der erste Seitensattel. *A. multicostatus* Zieten Tab. 26 Fig. 3 ist nicht der Sowerby'sche, sein Seitenlobus endigt mit einer langen Spitze, und wird länger als der Rückenlobus (Jura Tab. 7 Fig. 2), die Rippen stehen nicht

stark hervor und haben runde Knoten in den Rückenkanten. Viele Umgänge. *A. spinaries* Jura 69, cf. *Sauzeanus* d'Orb. 95. 4. Sehr kurzer Seiten- und auffallend langer Rückenlobus. Nimmt schnell in die Dicke zu, die Rückenfurchen verschwinden fast ganz, und in den Rückenkanten stehen Anfänge von etwas stacheligen Knoten. *A. Brookii* Sw. 190 hat eine trapezförmige Mündung, die unten an der Naht breiter als am Rücken ist. Loben und Sättel sind nicht tief geschlitzt. Er streift noch in die Kalkbänke des Lias *β* hinein. Bei den seltenen *A. Sinemuriensis* d'Orb. 95. 1 verwachsen in den Rückenkanten öfter je zwei Rippen mit einander. *A. Scipionianus* d'Orb. (Pal. franç. tab. 51 fig. 7. 8) hat wie die Falciferen eine stark comprimirte Mündung und einen schneidigen Kiel. Aber der erste Seitensattel ragt ausserordentlich hoch hinauf. Die Loben der letztern drei haben überhaupt unter einander viel Aehnlichkeit. Geht in den Oelschiefer hinein. Alle genannten werden bedeutend gross. Viel schwieriger lassen sich dagegen die kleinen entziffern. Einen davon nennt man *A. Conybeari* Zieten (Petref. Deutschl. Tab. 3 Fig. 13), der besser *latisulcatus* heissen würde, da der Sowerby'sche nach Wright auf eine Riesenform gedeutet wird, während unser schwäbischer kaum noch eine Anlage zum Grosswerden zeigt. Ich will unter den vielen kleinen nur einen herausgreifen, den man *A. spiratissimus* Tab. 42 Fig. 20 nennen könnte. Der Kiel mit den zwei schwachen seitlichen Furchen zeigt noch ganz den Arietencharakter, allein die Zahl der Umgänge ist grösser als bei irgend einem andern Arieten gleichen Durchmessers, dieselben nehmen nur langsam in Dicke zu, und die Wohnkammer beträgt 1 ½ Windungen, was man deutlich nicht blos an den Loben, sondern auch an den Krystallisationen in den Dunstkammern wahrnehmen kann. Die blasenförmige Anfangskammer pag. 518 mit den ersten Umgängen c (C vergrössert) blosszulegen, gelingt bei der Flachheit der Scheiben hier noch am meisten, obwohl zur völligen Klarheit gewöhnlich noch etwas zu wünschen bleibt: in der Mitte bezeichnet ein erhabener Zitzen die „Anfangsblase“; dann folgen zwei fadenförmige Umgänge mit einfachen Scheidewandlinien; erst im Verlaufe des dritten stellt sich eine Buchtung für den Seitenlobus ein, aber die Zahnung fehlt noch lange. Man darf übrigens nicht vergessen, dass die kleinste Oberflächenverletzung sogleich bedeutende Entstellungen zur Folge hat. Bei mehreren Formen sind die innersten Windungen völlig glatt, erst später treten die Rippen ein. Im Jura pag. 66 habe ich einiges zusammengestellt, so gut es eben bei der unendlichen Kreuzung der Racen geht. *A. striaries* Tab. 42 Fig. 21 (Jura pag. 70) hat so feine Streifung, dass er leicht zum *psilonotus* geschoben werden könnte. Ja wenn die Zeichnung allein entscheiden dürfte, so ist *A. planorbis* Sw. (Min. Conch. tab. 448 fig. 1) für einen ächten *psilonotus* zu involut, er würde besser zu diesem passen; sowie andererseits *A. Johnstonii* Sw. 449. 1 für einen gewöhnlichen *psilonotus plicatus* viel zu gross ist. Ich habe das in meinem neuesten Werke (Die Ammoniten des schwäb. Jura 1883 pag. 21 Tab. 1 Fig. 20) genügend dargethan. Eine gute Species bildet *A. falcaries* Tab. 42 Fig. 22. 23 (Jura Tab. 7 Fig. 7), der

innen gleich Falciferen glatt beginnt, dann aber um so schärfere gerade Rippen bekommt. Mündung m comprimirt, Kiel sehr hervorragend. OPPEL gab ihnen den bedeutungslosen Namen *geometricus* (Schlönbach, Palaeontogr. XIII tab. 26 fig. 3). WRIGHT (Palaeontographical Society seit 1878 tab. 1 fig. 4) sucht dafür wieder einen alten Namen *A. semicostatus* hervor. Ich habe kleine zierliche Ammoniten, die über den Arcuatenbänken liegen, *A. miserabilis* Tab. 42 Fig. 24 (Jura Tab. 8 Fig. 7) genannt, die man leicht für innere Windungen verwandter Formen halten könnte, aber die kleinen Schälchen, einem eingewickelten Bindfaden gleichend, haben meist schon Wohnkammer.

In der Pentacrinitenbank *α*, womit WRIGHT (Quart. Journ. 1860. 404) die Zone des *A. Turneri* beginnt, kamen bei uns meist nur undeutliche Sachen vor. Der comprimirte *A. compressaries* (Jura 71) könnte vielleicht dem englischen *Turneri* entsprechen, sowie *A. nodosaries* mit einer zitzenförmigen Knotenreihe schon an *A. Birchi* erinnert. Wir sind in Schwaben längst gewöhnt, die verkiesten Formen in den dunkeln Betathonen

Amm. Turneri ZIETEN Tab. 11 Fig. 5 zu heissen, an welche sich die grossen Exemplare in den Betakalken mindestens eng anschliessen. Diese schon von SOWERBY als Marston Marble bezeichnete Lage enthält hauptsächlich den breitrückigen *A. obtusus* und den schmalen *A. Smithii*. Aber bei allen sind die Furchen neben dem Kiele nicht mehr deutlich. Nur bei dem glattern *A. stellaris* Sw. mit verschmälertem Rücken können Kiel und Furchen wieder recht ordentlich hervortreten. Es ist das einer der Hauptgründe, warum Beta noch zum untern Lias gezählt werden muss. Auf englischen kommen merkwürdige Spiralstreifen mit Punkten vor Tab. 42 Fig. 25, die ich immer gern für ein Analogon der schwarzen Schicht von *Nautilus* gehalten habe. Auch D'ORBIGNY (Terr. jur. tab. 44) zeichnet sie, möglich dass sie nur bei diesen jüngern gefunden wird. In Schwaben habe ich mich lange vergeblich darnach bemüht, und sie endlich nur undeutlich in *β* gefunden. HAUER (Denkschr. Math. Cl. Kais. Wien. Akad. 1856 XI) machte eine ganze Reihe ächter Arieten aus den Kössener-, Hierlatz- und Adnether Schichten bekannt. Besonders reich ist Enzesfeld, wo sie nach STUR alle in einer handhohen Schicht rother gelbgefleckter Kalke liegen. Gern gestehe ich, dass es mir nicht möglich wäre, unsere schwäbischen Naturexemplare von einem Fundorte, geschweige denn alpinische nach Zeichnungen so glatt darzulegen. Aber freilich wird dann auch gleich der erste *rotiformis α* Sw. mit *obliquecostatus* ZIETEN zusammengestellt. Der zweite Name *bisulcatus* BRUGUIÈRE (Encycl. méthod. Vers I pag. 39) ohne Figur bezieht sich im Sinne jener Zeit auf die heterogensten Species. Den seltenen *A. Kridion* ZIETEN 3. 2 erkennen wir in Schwaben kaum sicher wieder, obgleich die HEHL'sche Sammlung in Tübingen ist. *A. Nodotianus* D'ORB. Tab. 47 mit scharfem Rücken und langsamer Zunahme in der Mundhöhe gleicht einem Falciferen schon mehr als die alpinischen aus dem Kochelthale (Jahrb. 1846. 819), welche SCHAFHÄUTL *A. Quenstedti* ZIETEN Tab. 2 Fig. 3 nannte. Noch ein besonderes Interesse nimmt *A. ceratitoides* (Ceph. 19. 13) aus dem Alpenlias von Adneth in Anspruch, die scharfen Rippen bis zu

den innersten Windungen gehen senkrecht gegen den Kiel, Mündung stark comprimirt, Sättel kaum gezähnt. Hr. Prof. Fraas meint denselben auch in unsern Arietenkalken wieder zu erkennen, doch sind dieselben bei aller Aehnlichkeit auf den innern Windungen glatt, und schliessen sich insofern an *falcaries* an. Vorläufer ächter Arieten werden schon im Lager von *Trachyceras Aon* angegeben, wie Hauer's *A. pseudoaries,* oder *A. Arpadis* Mojsisovics (Jahrb. Geol. Reichsanst. Wien 1870. 109).

2) Capricorner.

Vorzugsweise im Lias β und γ zu Hause, lösen daher in Gesellschaft mit den ältern Armaten die Arieten in der Reihenfolge ab. Rückenlobus kürzer als der Seitenlobus, alle ausserordentlich tief gezackt und schmalstielig. Daher auf den Seiten kein Stück des Steinkernes, wohin die Loben sich nicht vielarmig ausbreiteten. Die Endspitzen des Hauptseitenlobus legen sich sogar auf die vorhergehende Kammerwand, und können daher auf den Steinkernen nur unvollkommen hervortreten. Die geringe Involubilität fällt auf. Sie *Aegoceras,* wie viele der vorigen, zu nennen, finde ich nicht passend. Wir theilen sie in fünf Gruppen:

a) *Birchii.* Der erste rundrückige Ammonit mit und über den gekielten Arieten war mir längst von Dewangen bei Aalen (Jura pag. 125) bekannt. Er erreicht über 1′ im Durchmesser, und ob er gleich keine Knoten auf den Seiten hat, so gleicht sein Habitus doch auffallend dem englischen *A. Birchii* Sw. 267 in den grauen Kalken des obern Lias α von Lyme. Später fand er sich bei Herlikofen nordöstlich Gmünd mitten in der obersten durch sparsame Quarzkörner bezeichneten Arietenbank. Auch hier sind die Knoten noch nicht ganz deutlich. Dagegen kam er in der Steinlach bei Dusslingen Tab. 42 Fig. 26 unmittelbar unter dem Oelschiefer α in dunkeln Mergelkalken so klar vor, dass man ihn wohl als den vierten Ammoniten-Horizont im Lias α bezeichnen könnte. Durch die Verdrückung hat er so gelitten, dass der breite Rücken über die Knoten schneidig hinaus gequetscht ist, aber man sieht noch die Bruchstelle der Quetschung, wie im comprimirten Querschnitte q die Schneide r zeigt; die beiden Knotenreihen auf der Seite s sind rundlich, sehr gleichartig, und in den innern Windungen verschwindet die untere, womit gleichsam *armatus donsinodus* eingeleitet ist. Nach Buch würden die äussern Windungen einem ausgezeichneten Armaten angehören, die allerdings auf das mannigfachste damit verschwistert sind.

b) *Planicostae.* Rippen breiten sich auf dem Rücken rhombenförmig aus. *A. capricornus* Tab. 42 Fig. 27 Schl. bildet die Normalform. Ungestachelt und ohne Kiel, die einfachen Rippen spalten sich auf dem Rücken zu einem Rhombus, in dem man noch die secundäre Rippung deutlich unterscheiden kann. Diese Form muss man festhalten, denn sie bildet den Ausgang für zahllose Varietäten. *A. planicosta* Sw. 73 aus dem Marstonstone von Marston-magna bei Ilchester ist ganz der gleiche. Es gibt einen *capr. nudus* ohne Stacheln und *capr. spinosus* mit Stacheln, die schon vereinzelt

unter den Betakalken liegen. Dagegen kommt *A. maculatus* Phill. (Jura Tab. 14 Fig. 9) von ganz ähnlichem Bau, jedoch mit schmälern Rückenrhomben und verkalkt im obersten γ vor. Sie gehen aber auch nach Lias δ hinauf. Schlotheim warf alle diese „Spielarten" zusammen, und ganz mit Recht. *A. armatus* Tab. 42 Fig. 28 ist der Begleiter des *capr. nudus*, die Jugendexemplare des *armatus sparsinodus* (*ziphus* Zieten 5. 2) kann man nicht unterscheiden, allein später bekommen sie ganz unförmliche Knoten auf den allmählig sparsamer werdenden Rippen. Fast möchte man glauben, beide gehörten nur einer Species an. Wird der *ziphus* gross, einer von Kirchheim hat ohne Wohnkammer gegen 10" im Durchmesser, dann verschwinden die Knoten schnell, und die schwachen Rippen erreichen nicht einmal mehr den glatten Rücken. Dürfte ich blos die Form zu Rathe ziehen, so würde ich behaupten, *A. Frischmanni* Oppel (Paläont. Mittheil. I pag. 134) sei ein Stück solch grosser Windung. *A. armatus densinodus* (*natrix* Zieten) mit gedrängten Knoten in den Rückenkanten liegt höher unter *raricostatus*. *A. bifer* Tab. 42 Fig. 29. Anfangs gleichen sie einer eingewundenen glatten Röhre von der Dicke eines Rabenfederkieles, dann aber bekommen sie Rippen, die sehr unförmlich in die Breite wachsen, auch wohl zwei Stacheln haben. Im Anfange wachsen sie gern unsymmetrisch, und d'Orbigny hat aus solchen sogar Turriliten gemacht! Häufig über den Betakalken, wo *oxynotus* beginnt. *A. raricostatus* Tab. 42 Fig. 30. Viele Windungen, die sehr langsam in die Dicke zunehmen, daher haben sie auch gegen 1½ Umgänge Wohnkammer. Auf dem Rücken m erhebt sich eine fadenförmige Kiellinie. Sie erinnern insofern noch an Arieten. Nehmen genau die Grenze zwischen Lias β und γ ein. Von 3" Durchmesser gehören schon zu den grossen, und an solchen kann man gegen zehn Umgänge zählen. Er findet sich unter andern auch undeutlich im untern Lias bei Quedlinburg und Halberstadt. Die Capricorner der östreichischen Alpen hat Hauer (Sitzungsb. Wien. Akad. XIII. 94) behandelt.

c) *Natrices.* Ihre Rippen pflegen nicht sehr ausgebildet zu sein, haben aber häufig Stacheln und tief zerschlitzte Loben. Hauptlager der Lias γ. *A. natrix.* Wegen der geringen Involubilität hat auf der schmalen Bauchseite nur der zweispitzige Bauchlobus Platz. In der Jugend stehen auf den wenig markirten Rippen zwei Reihen runder Knoten. Bruchstücke, die sich leicht an ihren feinen Loben erkennen lassen, findet man in den Numismalismergeln häufig. *A. lataecosta* Sw. steht ihm ausserordentlich nahe, der Kiel des Rückens lässt sich jedoch bei ihm deutlicher erkennen, und die untere Hälfte des Nahtlobus geht wegen der etwas grössern Involubilität noch auf die Bauchseite hinein. Er kommt besonders ausgezeichnet am Rauthenberge bei Schöppenstedt vor, und erinnert noch an *Birchii*, der aber einen breitern rundlichern Rücken hat, und tiefer liegt.

d) *Polymorphi.* Nehmen in verschiedenen Altersstufen auffallend andere Formen an. Da sie jedoch im mittlern Lias bei uns meist nur in Bruchstücken gefunden werden, so hält eine richtige Sonderung schwer. *A. polymorphus* Tab. 42 Fig. 31 (Petref. Deutschl. Tab. 4 Fig. 9—13). Nur

selten einen Zoll Durchmesser erreichend, die Loben bei solchen jungen meist einfache Linien mit nur wenigen Zacken. Man findet hier die Anfangsblase (C vergrössert) leicht, die eigenthümlich dünn beginnt, dann anschwellt, und nun erst nochmals verengt gewöhnlich fortwächst. Beim *pol. lineatus* mit ovaler Mündung bilden die Rippen nur haarförmige Streifen; beim *pol. costatus* entwickeln sich dieselben zu bündelförmig gespaltenen Rippen; beim *pol. interruptus* kommen sehr tiefe Einschnürungen vor; beim *pol. quadratus* wird das letzte Ende des Umganges in Folge von Stacheln, welche sich in den Rückenkanten einfinden, viereckig in seiner Mündung. *A. Bronnii* Röm. bildet besonders für Norddeutschland eine ausgezeichnete Species, die Rippen stehen stark hervor, die Mündung oblong, und zwar höher als breit, in den scharf ausgebildeten Rückenkanten zur Stachelung geneigt. Trotz seiner Kleinheit zeigt er häufig Wohnkammer. *A. Jamesoni* Tab. 42 Fig. 32 Sw. 555. 1. Von ihm finden sich grosse Bruchstücke von mehr als Zollhöhe an der Mündung. Diese ist oblong, höher als breit, und die dicken Rippen gehen verdickt über den Rücken. Die feinrippigen Stücke, welche sich unmittelbar an *polymorphus* anschliessen, nehmen meist die innern Windungen ein. Bildet eine wichtige Leitmuschel für die Oberregion der Numismalismergel unter den Davöikalken, aber keineswegs einen „Horizont für die untere Region“.

Der Numismaliskalk in Südwestdeutschland hat noch manche ausgezeichnete Form, die man auf jeder Excursion in dem Lias findet. Einen Theil davon mit falciferenartigem Habitus könnte man Falcoiden nennen: sie haben einen schneidigen Kiel, die Rippen entfernen sich nicht wesentlich von denen der Falciferen, haben aber gern Stacheln. Dahin gehört *A. Maugenestii* d'Orb. 70 (Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 1). Der Kiel tritt nicht sehr hervor, und die Rippen haben hauptsächlich nur eine Stachelreihe in den Rückenkanten. *A. Valdani* d'Orb. (Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 3). Die Rippen haben zwei markirte Seitenstacheln. *A. Masseanus* d'Orb. (Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 2) hat ganz den Habitus der Falciferen ohne Stacheln, allein die Loben sind tief zerschnitten, wie bei den *Natrices* unter den Capricornern. So dass also die Falcoiden die Form von den Falciferen, die Loben von den Capricornern haben. Wahre Falciferen gibt es in dieser Region des Lias noch nicht. Auch die gekielten Arieten haben aufgehört, denn was Oppel *A. arietiformis* nannte, sind nur bedeutungslose Varietäten jener Falcoiden.

e) *Ammonites Davoei* Sw. 350 (Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 6) bildet einen Typus für sich. Die bindfadenförmigen Rippen gehen ununterbrochen über den breitlichen Rücken, sie werden hin und wieder von Knoten unterbrochen. Die Loben haben etwas sehr Ungewöhnliches, indem der zweite Seitenlobus tiefer hinuntergeht als der erste, wenn man nicht etwa beide für den Hauptseitenlobus halten will, dann würde der zweite Seitenlobus aber kaum zu finden sein. Sie erreichen über 4 " Durchmesser, und machen charakteristische Scheiben, die in Schwaben sehr bestimmt der Oberregion des Lias γ angehören, wo sie stets in den weissen dunkelfleckigen Mergel-

kalken (Cementlager, Fleckenmergel) verkalkt liegen. Schon im Flözgebirge pag. 540 habe ich sie als einen wichtigen Horizont markirt (Davöikalke), während die Mergel darunter, ohnehin kaum über 20′ mächtig, keine sichere

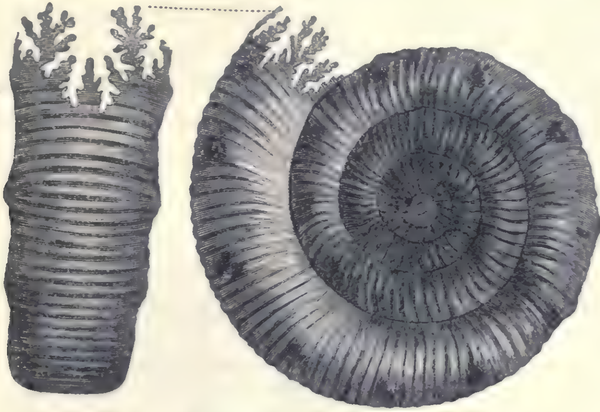


Fig. 170. Ammonites Davoei.

Abtheilung mehr zulassen. Höchstens könnte man von Tayloriregion unten, und Falcoiden oben reden, aber nicht von Jamesoni- und Ibexbett, da beide Ammoniten wo nicht durch einander, so doch nicht selten umgekehrt liegen. *Davoei* soll sogar am Nitipass im Himalaya vorkommen.

3) Amaltheen.

Hier hat man wieder in Beziehung auf Lager und Form den festesten Boden, denn ihr knotiger Kiel lässt sie leicht erkennen; derselbe ragt in der Wohnkammer weit über den Lippensaum hervor, dagegen findet man seitlich keine Ohren. Die Loben sind ebenfalls stark geschnitten, und stehen so gedrängt, dass sie nur wenig Fläche zeigen. Den Grundtypus bilden die zwei Amaltheen des Lias δ, *amaltheus* und *costatus*, die man schon bei Walch (Nat. Verst. II. 1 Tab. A Fig. 9 und A. II) an ihrer „knodigten Nerver-Röhre“ leicht erkennt, wonach man die Thone auch sehr passend Amaltheenthone benennen kann.

Ammonites amaltheus Schl., *rotula* Reinecke (Mar. Prot. 1818 Fig. 9), *magaritatus* d'Orb. 68, mit hoher comprimirter stark involuter Mündung, nur wenig hervorragenden Rippen, die bei manchen Varietäten mit ausgezeichneten Stacheln bewaffnet sind. Anwachsstreifen gehen auf dem Kiele stark nach vorn, schuppen sich hier, und erzeugen so den weit hinausragenden knotigen Schnabel. Brechen die letzten Umgänge ab, so finden sich ausgezeichnete Spiralstreifen, welche aber nur so weit gehen, als der Umgang fasste. Die Streifen bilden also die Zeichnung von der Innenseite der Bauchschale, und erinnern insofern lebhaft an die schwarze Schicht beim *Nautilus*. Montfort erhob ihn zu einem besondern Geschlecht *Amaltheus*, und Schlumberger (Bullet. Soc. Linn. Norm. 1867 2 sér. I tab. 3 fig. 6) wies darin

einen *Anaptychus* Tab. 43 Fig. 1 nach pag. 544, wie die drei copirten Ansichten zeigen. Wir sehen hier in bester Klarheit, was eine gute Species sei: denn nach allen Seiten so variirend, dass kein einziges seiner schlagenden Kennzeichen sich hält, sind doch alle durch ihren Habitus wieder fest an einander geknüpft, und nur oberflächliche Beobachter haben diese Verbindung übersehen. Er findet sich zu Tausenden verkiest im Lias δ, und selbst hier nur in einer Region, innen mit Schwerspath und Blende erfüllt. Auch in den „Fleckenmergeln" der Alpen wird er häufig erwähnt. *Amaltheus nudus* Fig. 2 würde die einfachste glatte Form genannt werden können, schon in der ersten Jugend sind die meisten dünn; *Amalth.*

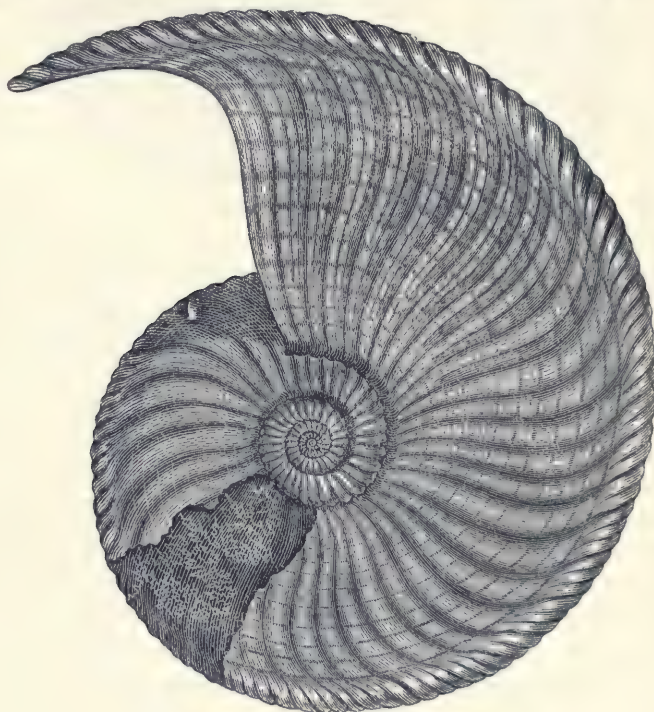


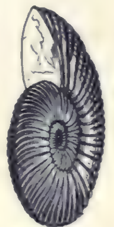
Fig. 171. Ammonites amaltheus.

gibbosus Fig. 3, vom Rücken dargestellt, bekommt dagegen hohe dornenförmige Stacheln, wodurch die Mündungen sehr verzerrt werden; zuweilen bleiben dieselben ausserordentlich niedermündig Fig. 4, und sind dann gern auf jeder Rippe mit einem Stachel geschmückt. Sind solche evoluten Formen gut verkiest, so kann man die Anfangsblase (x vergrössert) leicht finden. Gehen die stacheligen jungen gleich auffallend in die Breite, so möchte man sie *Amalth. coronatus* Fig. 6 nennen. Sonderbar ist der kleine glatte *Amalth. laevis* Fig 5, der weder Rippen noch knotigen Kiel r hat, aber schon sehr gedrängte Scheidewände. Er findet sich gar nicht selten, und hat gewöhnlich ein Stück Wohnkammer; dagegen erreicht *Amalth. gigas* (*Engelhardti* d'Orb. 66) über 1′ Durchmesser, und schon bei 6″ verliert sich der knotige Kiel ebenfalls ganz; wären nicht das Lager und die innern Windungen

bekannt, so würde man ihn für etwas ganz Anderes halten müssen. Und doch ist keine Bestimmung sicherer als diese. Damit ist freilich nicht gesagt, dass alle Amaltheen diese Grösse erreichten, sondern es scheint vielmehr Riesen- und Zwergformen unter ihnen gegeben zu haben, etwa wie bei unsern Hunderacen. Ein niedermündiger mit hohen Dornen, *Amalth. spinosus* (Jura pag. 168), geht bei Wasseralfingen hart bis unter die Posidonienschiefer hinauf, zum Beweise, dass *amaltheus* das ganze Delta beherrscht, obwohl er örtlich oben in den grauen Costatenkalken zurücktritt. Verkrüppelte Formen Tab. 43 Fig. 7, bei welchen der knotige Kiel ganz auf der Seite liegt, kommen zuweilen vor: Stahl und Zieten XI. 6 bildeten ihn zuerst als *A. paradoxus* von Heiningen ab, d'Orbigny 68. 6 von Frankreich. Was an unserm Exemplare in hohem Grade auffällt, ist, dass die Scheidewände nicht dem verrückten Kiele folgen, sondern der gespaltene Rückenlobus bleibt höchst symmetrisch auf dem Rücken r über dem knotigen Kiele, und darunter nimmt unmittelbar der Hauptseitenlobus Platz. Loben haben durch die Verstümmelung gar nicht gelitten. Es scheint als wenn die Krankheit in Folge einer Verletzung eingetreten wäre, denn die innern Windungen zeigen Knoten, welche plötzlich aufhören.

Ammonites costatus Tab. 43 Fig. 8 Rein. (Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 10) liefert den zweiten, mehr in Franken heimischen Typus, welchen schon Bajer (Oryct. nor. III. 4) abbildete. Rücken wird hier breit in Folge der ausserordentlich starken Rippen, Involubilität nur gering, Kiel bleibt in allen Lebensstadien stark knotig, und tritt weit über den Lippensaum hinaus. Am zahlreichsten findet man ihn am Donau-Mainkanal, wo dieser unterhalb Neumarkt bei Dörlbach den Körper des Lias schneidet: *Cost. nudus* ist magerer und hat namentlich keine Stacheln in den Rückenkanten, dagegen erheben sich bei *Cost. spinatus* auf dem Oberrande der Rippen Doppelstacheln. Bei den Amaltheen des Braunen Jura, die übrigens sich wesentlich von den liasischen entfernen, gruppiren sich die Hauptformen um Sowerby's

A. Lamberti (Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 5), welcher in den Ornatenthonen scharf die oberste Grenzschicht zum Weissen Jura bildet. Es ist fast nur eine handhohe Bank, worin er in Schwaben liegt. Auch hier finden sich keine seitlichen Ohren, nur der Kiel springt am Mundsaume weit nach vorn (Jura Tab. 70 Fig. 16). Die Knotenzahl am Kiel hängt genau von der der Rippen ab, die sich alle genau bis dahin verfolgen lassen. Rippen öfters dichotom. Es gibt comprimirte, dicke und ganz aufgeschwollene. Letztere, die oft Makrocephalen ähnlich werden, können ausserordentlich leicht irre führen. Es gehören dazu *Mariae* d'Orb. 179, *Chamusseti* d'Orb. 155, *Galdrinus* d'Orb. 156, *Goliathus* d'Orb. 195. Gross ist die Freude, wenn man durch alle diese Schwierigkeiten hindurch glücklich den Faden gefunden hat, welcher sie zusammenhält. Buch's *A. alternans* Tab. 43 Fig. 9 (Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 7) ist die Hauptform im untern Weissen Jura. In den colonisirten Schwammkalken


Fig. 172. A. Lamberti.

an der Lochen, die noch zum untern Weissen Jura $\alpha\beta$ gehören, findet man ihn immer klein mit Wohnkammer, die Knoten des Kieles stehen sehr gedrängt, und die Rippen ragen gut hervor. Verkiest in den thonigen Lagern der *Terebratula impressa* sieht er zwar ein wenig anders aus, bleibt aber im Ganzen derselbe. Im Weissen γ starb er bei uns aus.

Ammonites oxynotus Tab. 43 Fig. 10 (Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 11) aus der obern Region des Lias β in Deutschland, Frankreich und England, beginnt hart über den Betakalken, und bildet einen Typus für sich. Rücken schneidend, wie die scharfen Kanten von Axinitkrystallen, und etwas crenulirt. Blos die erste Brut bleibt dick. Mündung m stark comprimirt. Der breite Rückenlobus hängt tiefer herab als der erste Seitenlobus. Man erhob ihn zu einem *Oxynoticeras* (Palaeontogr. XXVII. 135). Grössere Kieskerne haben fast nie Wohnkammer, dagegen findet man bei den kleinern öfter ein Stück davon, dieses zeigt dann aber keine schneidige Kante. Auch wieder eine Form, aus welcher man viele Species machen könnte, das starke Ziehen der Anwachsstreifen des Kieles nach vorn erinnert wenigstens sehr an Amaltheen. *A. lynx* und *Coynarti* d'Orb. Tab. 87 haben einen engern Nabel, und gleichen dadurch unsern *oxyn. numismalis* (Jura pag. 119), von welchem *A. Oppeli* Schlönbach (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1863. 515) von Calefeld kaum abweicht.

Ammonites insignis Tab. 43 Fig. 11 Zieten (Verst. Württ. Tab. 15 Fig. 2) aus dem obersten Lias kann ich nirgends gut unterbringen. Er hat Rippen und einen vorstehenden aber ungeknoteten Kiel, erreicht 1′ Durchmesser, und wird im Alter glatt. Die kleinen sind sehr zierlich. Stetiger Begleiter des *A. jurensis*. *Amm. sternalis* Fig. 12 d'Orb., *lenticularis* Buch, mit dreieckiger Mundöffnung, liegt ausschliesslich in dieser Region; verkiest, wie sie in Franken und im Schweizer Jura liegen, findet man sie nur klein, verkalkt kommen sie aber in Schwaben von mehr als 1′ Durchmesser vor, und stehen dann mit *insignis* in engster Beziehung. Die Loben sind wenig gezackt und gedrängt, es ist nur ein grosser Seitenlobus vorhanden, alle andern Zacken sind höchst unbedeutend, selbst die drei Bauchloben fallen durch ihre Kleinheit auf. Hier mag auch gleich

Ammonites Sowerbyi stehen, den man für den wichtigsten Repräsentanten des untern Braunen γ (Jura pag. 373) nehmen muss, wo er in einer harten Kalkbank um den Hohenstaufen und Hohenzollern (Cephalop. 374) zahlreich, aber ausserordentlich mannigfaltig vorkommt. Die Loben sind sehr zerschnitten und tiefzackig, in der Jugend haben sie gern dicke Knoten, in mancher Beziehung an *A. Taylori* erinnernd. Nach und nach hören die Knoten auf, auch die Rippen verschwinden zuletzt gänzlich. Solche glatten Scheiben von 1½′ Durchmesser lassen kaum noch die Jugendform ahnen. Einige darunter haben einen hohen hohlen Kiel, wie Dorsocavaten, schon Sowerby scheint das in seiner Zeichnung (Min. Conch. tab. 213 fig. 3) andeuten zu wollen. Ein lehrreiches Beispiel, dass gute Species in weitere Rahmen gefasst werden müssen. *A. Sieboldi* Oppel (Paläont. Mitth. Tab. 46) von Aalen ist nur eine bedeutungslose Varietät, die fälschlich in die „Zone des *Murchisonae*“ gesetzt ist. Der hohle Kiel Fig. 13 zeigt sich bei St. Vigor

besonders deutlich, wo er in grüngefleckten Oolithen vorkommt; bei Dundry in England heisst er *A. Browni* Sw. 263. 4.

4) Heterophyllen.

Phylloceras Suess (Sitzungsb. Kais. Akad. Wiss. Wien 1865 Bd. 52 pag. 6). Comprimirte stark involute Formen, ohne Rippung, sondern nur mit dünnen aber sehr beständigen Schalenstreifen, die über den kiellosen eiförmig gerundeten Rücken ununterbrochen fortlaufen. Kurze Wohnkammer. Die Lobenzacken lang und eigenthümlich gekrümmt, wodurch die hinaufstehenden Sattelspitzen eine auffallende Blattform bekommen, wie der Name andeutet. Loben nehmen auf den Seiten von dem ersten Seitenlobus bis zur Naht gleichmässig an Grösse ab, und wachsen ebenso wieder auf der Bauchseite bis zum medianen Bauchlobus hin. Eine Formel für die Lobenzahl, wie z. B. für *Heterophyllus amalthei* r 9 n 6 b 6 n 9 = 34, ist leicht verständlich, indem r den Rücken-, b den Bauch-, n den kleinen Nahtlobus jeder Seite bedeutet, und die Zahlen die herabhängenden Lobenspitzen. Heterophyllen sind von grosser Verbreitung, da sie nicht blos in den Klippenkalken der Karpathen, und in den rothen Alpenkalken des Salzkammergutes und Oberitaliens, sondern auch im sogenannten Neocomien der Provence lagern. Herr Dr. Neumayr (Jahrb. Geol. Reichsanst. 1871 XXI. 297) hat ihre Specieszahl sehr vermehrt, worüber man freilich verschiedener Ansicht sein kann. *A. heterophyllus* (Petref. Deutschl. Tab. 6 Fig. 1—6) Sw. 266 verdankt den blattförmigen Sattelspitzen seinen Namen. Rückenlobus nur halb so lang als der erste Seitenlobus. Zweispitziger Bauchlobus. Schale hat ausgezeichnete fadenförmige Streifen, die Schlotheim (Nachtr. Tab. 7) als versteinerte Palmblätter abbildete. Im Lias allein kann man nach dem Lager vier Formen festhalten: *Heter. numismalis* rostig verkiest im Numismalismergel γ (vielleicht *Loscombi* Sw. 183), ist am wenigsten involut, hat daher nur r 8 n 4 b 4 n 8 = 28 Loben; *Heter. amalthei* in Schwaben bei weitem der schönste, denn selbst in fussgrossen Exemplaren noch vollkommen verkiest gleicht er einem Erzguss, aus welchem sich die Loben in grösster Pracht herausätzen lassen. Blieb aber bis heute im Lias δ eine Seltenheit; *Heter. Posidoniae* in den Posidonienschiefern Schwabens in 2′ grossen Exemplaren, aber nur als platter Abdruck, in welchem sich die Schalenstreifen faltig gruppiren. Schon Bauhin (Hist. font. Boll. 1598 IV. 10) verglich die „gelben Striemen“ mit Sonnenstrahlen. In Franken am Donau-Mainkanal findet man sie dagegen mit Kalkmergel gefüllt, und rings abgelöst. Bajer (Oryct. nor. tab. 2 fig. 1) beschrieb sie schon sehr bestimmt wegen des engen Nabels als *Nautilus vulgatior*. Wahrscheinlich gehören auch die meisten englischen Exemplare aus dem Alum-shale von Whitby diesem Lager an. *Heter. jurensis* im Lias ζ mit engstem Nabel ist grosse Seltenheit. *Ammonites ibex* Tab. 43 Fig. 14. 15 (Petref. Deutschl. Tab. 6 Fig. 6), *Boblayei* d'Orb. 69, im Numismalismergel meist unter der Pentacrinitenbank. Sind auf dem Kiele jung glatt Fig. 14, später geknotet wie

die Steinbockshörner Fig. 15, doch treten sie zumal als Jugendexemplare dem *Heter. numismalis* so nahe, dass man die Grenze nicht fest ziehen kann. Die nächsten Heterophyllen kennt man in Schwaben erst wieder aus dem obern Braunen Jura, wo *Heter. ornati* Tab. 43 Fig. 16 in den Ornatenthonen von Gammelshausen gar nicht selten ist. Freilich gewöhnlich nur in kleinen verkiesten Exemplaren, er schnürt von Zeit zu Zeit seine Schale stark ein, und erinnert insofern auffallend an provençalische Formen des mittlern Weissen Jura, die nur etwas evoluter d'Orbigny als *tortisulcatus* unterschied. Auch solche fand Hr. Fraas bei Balingen im Weissen Jura γ (Jura pag. 620). Werden diese Dinge grösser, so zeigen sie ganz die Schalenzeichnung und den Habitus der Liasheterophyllen; so habe ich einen mit 7" Durchmesser aus den Lautlinger Ornatenthonen ohne Wohnkammer, der so sicher sich den liasischen Typen anschliesst, dass man nur kleinliche Unterschiede findet, namentlich bleibt auch die Streifung st ganz die gleiche. Neue Namen würden da die Uebersicht nur trüben. Denn wir können sicher sein, dass unsere Nachkommen in den Zwischenschichten alle möglichen Vermittelungsglieder noch finden werden.

Zu den Hochgebirgen uns wendend, finden wir daselbst ganze Reihen der mannigfaltigsten Heterophyllen, die bereits überreich mit Namen bedacht sind. *Ammonites tatricus* Pusch aus den Klippenkalken der Karpathen ist ganz involut, und kommt mit *tortisulcatus* vor, was auf mittlern Weissen Jura deuten würde. Der verkieste *A. Guettardi* d'Orb. (Terr. crét. 53. 1) aus der Provence ebenfalls mit Einschnürungen scheint sich wenigstens nicht wesentlich vom *tortisulcatus* zu entfernen, während *A. semisulcatus* Tab. 43 Fig. 17 d'Orb. 53. 4, fast ohne Nabel, wieder einen Normaltypus darbietet, der verkiest bezüglich seiner vortrefflich erhaltenen Kammerwände k sich vor vielen auszeichnet. In den rothen Kalken des Salzkammergutes kommen Heterophyllen vor, den liasischen im äussern Habitus vollkommen gleich, nur ist der Nabel durch einen Kalkwulst ganz verdeckt. Die Steinkerne zeigen aber einen wenn auch kleinen Nabel. Ueber den dicken Schalen finden sich etwas verwirrte Wellenlinien, die man wohl als eine Analogie der schwarzen Schicht bei *Nautilus* ansehen muss. Im weitern Sinne gehört ferner *A. respondens* (Petref. Deutschl. Tab. 19 Fig. 12) dahin. Der Name soll die genaue Correspondenz der zahlreichen Hilfsloben auf beiden Seiten der Naht andeuten, denn die Lobenformel ist r 11 n 9 b 9 n 11 = 44. Zieht man von den elf Seitenloben die zwei ersten Hauptloben ab, so bleiben neun Hilfsloben, wie unter der Naht, über. Bei liasischen Formen habe ich das nie gefunden. Hr. v. Hauer (Sitzungsb. Akad. Wiss. XII. 861) hat die Familie noch weiter ausgedehnt. Sieht man blos auf die blattförmigen Sattelspitzen, so kommen sowohl bei Hallstadt als St. Cassian mehr oder weniger involute Species vor, die man nirgends besser als hier unterbringen kann. Ich erinnere nur an den grossen *Ammonites neojurensis* (Petref. Deutschl. Tab. 19 Fig. 8), ganz wenig von dem involuten Habitus des *jurensis* verschieden, aber mit ausgezeichneten blattförmigen Sätteln, die oben zwei Hauptblätter haben. Bei andern selbst sehr grossen Formen endigen sämmt-

liche Sättel nur mit einem einzigen Blatt, so beim *A. monophyllus* Tab. 43 Fig. 18 (Petref. Deutschl. Tab. 19 Fig. 11), *Simonyi* Hauer, von Hallstadt, von 5 " Durchmesser, kaum 1/3 involut, auch die Schale hat die einfachen Streifen der Heterophyllen, welche sich auf dem Rücken stark nach vorn biegen. Man muss hier zur weitern Kenntnissnahme die grosse Arbeit von Hrn. v. Mojsisovics „Das Gebirge um Hallstadt“ (Abh. Geol. Reichsanst. VI) vergleichen. Der kleine *A. Jarbas* Fig. 19. 20 Münst. von St. Cassian, scheinbar nabellos Fig. 19, mit blos einem aussen sichtbaren Umgange, hat ebenfalls solche einblättrige Sattelspitzen, wie die abgewickelte Lobenlinie L von dem grössern Bruchstücke k zeigt. Der Heterophyllencharakter lässt sich hier gar nicht verkennen, und doch wurden aus solchen Exemplaren wiederholentlich Ceratiten gemacht! Die ungeschlitzten Endblätter der Sättel verleiteten dazu. Leugnen lässt sich freilich nicht, dass solche Monophyllen einen eigenthümlichen Typus repräsentiren, welcher bei uns auf die obere Trias beschränkt, vielleicht auch in Indien auf Timor (Beyrich, Monatsb. Berl. Akad. 1864 pag. 66) wieder denselben Horizont bekundet. Auffallend schwach geschlitzte wenn auch breite Sättel zeigt ferner *Amm. Voiti* Oppel (Paläont. Mitth. II Tab. 77) und Consorten vom Spitipass in Tibet.

5) Lineaten.

Nach der fein concentrisch gestreiften Schale benannt. Diese Streifung hat wohl Aehnlichkeit mit Heterophyllenstreifung, allein die Involubilität erreicht ein Minimum, Suess führte daher das Subgenus *Lytoceras* (λυτός gelöst) dafür ein. Bauchlobus breiter als bei irgend einer Juraspecies, Nahtlobus wird zu einem unbedeutenden Hilfslobus, daher zählt man mit grosser Bestimmtheit sechs Hauptloben. Uebrigens werden auch hier die Sattelspitzen, insonders bei grössern Individuen, noch ausgezeichnet blattförmig, so dass die Grenze zwischen den involutesten und evolutesten aller Ammonitenformen nicht sicher gezogen werden kann. *Ammonites lineatus* Tab. 43 Fig. 21. Kreisrunde Mundöffnung m, dabei die Schale so wenig involut, dass die ausgespreizten Seitenarme des Bauchlobus soeben noch über die Naht hinaus greifen. Der erste Seitenlobus endigt mit drei Zacken, welche in gerader Linie abschneiden. Sie erreichen über 1 ' im Durchmesser. Der älteste *Lineatus numismalis* kommt verkiest im Lias γ vor, verkalkt reichen sie besonders deutlich in die untern Lager von δ hinauf. Rippen öfter eigenthümlich gefranzt, was Sowerby *fimbriatus* nannte. Die Abdrücke aus der untersten Region der Posidonienschiefer könnte man vielleicht als *Lineatus Posidoniae* unterscheiden, denn sie sind ganz besonders stark gefranzt, ihr Hauptfundort ist Pliensbach bei Boll. *Lineatus opalinus* aus den Thonen des Braunen Jura α mit schöner Perlmutterschale, wie der mitvorkommende *Amm. opalinus*, mit dem man ihn aber selbst in verdrücktem Zustande wegen seiner blattförmigen Sattelspitzen nicht verwechseln kann. Bei den Riesenformen (Jura pag. 307) gleichen die langen Lobenspitzen Pinseln (*A. penicillatus*), während die Sattelenden nur um so

blattförmiger werden. D'ORBIGNY (Paléont. Terr. jur. tab. 128 fig. 2) bildet aus dem Ool. inför. von Moutiers (Calvados) einen *A. Eudesianus* ab, der sich durch seine Franzen an *fimbriatus* anreihen würde, aber er hat die höchst merkwürdige Eigenschaft, dass vom Bauchlobus Flügel abgehen, die sich wie beim *ventrocinctus* auf die Scheidewand anheften. Dasselbe wiederholt sich beim *Lineatus albus* (Jura 621) im Weissen Jura. Aus unterm Braunen δ bei Pfullingen erhielt ich einen verkiesten von 1¼' Durchmesser ohne Wohnkammer, der die gefranzten Linien in erhabenen Wellen ausserordentlich deutlich zeigt, während ein anderer verkalkter von 1¾' Durchmesser aber mit einem Stück Wohnkammer aus den Eisenoolithen δ der Gegend von Balingen keine Spur solcher Franzen hat. Dennoch sind sie, Loben und Lager nach, wohl nicht wesentlich verschieden. *A. exoticus* OPPEL (Paläont. Mitth. II. 278) aus den schwarzen jurassischen Geoden von Laptel in Tibet mit einspitzigem Bauchlobus zeigt ebenfalls Loben auf den Querscheidewänden. *A. torulosus* Tab. 43 Fig. 22 ZIETEN 14. 1 (Petref. Deutschl. Tab. 6 Fig. 9), von dem man in der untersten Bank des Braunen Jura α meist nur die Wohnkammer findet, schliesst sich zwar eng an *lineatus* an, indessen gruppiren sich die Streifen zu so ausgezeichneten rippenartigen Falten, dass man leicht die kleinsten Bruchstücke wieder erkennt. Er gehört bei uns nur einer einzigen Bank an, die wir daher passend Torulosusbank nennen. Wenn die Exemplare verkiest sind, wie bei Wissgoldingen südlich Gmünd, so ist die kurze Wohnkammer verdrückt, und das Gewinde bis zur Anfangsblase erhalten (B vergrössert). *A. hircinus* SCHL. im Lias ζ zeichnet sich durch seine zahlreichen Einschnürungen aus, die Mündung oval, die ganz jungen lassen sich jedoch von *lineatus* nicht unterscheiden. D'ORBIGNY nennt ihn *A. Germanii*, er kommt besonders schön bei Uhrweiler im Elsass, und verkiest am Liasdurchschnitt des Donau-Mainkanals bei Dörlbach vor. *A. jurensis* ZIETEN 68. 1, der in zahlreichen Bruchstücken aus der Kalkbank des Lias ζ herausfällt, die wir darnach Jurensisbank nennen, ist glatt und hat eine eiförmige Mündung, obgleich stärker involut als gewöhnlich, so verbindet er sich doch in seinen jungen Exemplaren so mannigfaltig namentlich mit dem Begleiter *hircinus*, dass ich ihn nicht besser zu stellen weiss. Ja zuweilen kommen bei den innern Windungen ausgezeichnete Einschnürungen vor. Auch zum *A. phyllicinctus*, der etwas höher liegt, ist die



Fig. 173. A. torulosus.

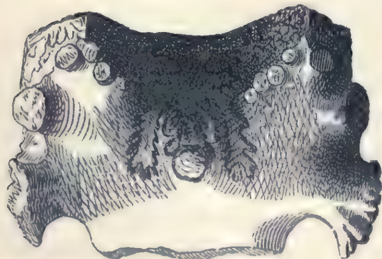


Fig. 174. A. phillicinctus. Loben auf der Scheidewand.

Grenze schwierig zu ziehen. Seine Sättel sind etwas blattförmiger, er wird grösser, aber das merkwürdigste sind die deutlichen Loben auf der Scheidewand, welche bei Steinkernen auf der Unterseite derselben zum Vorschein kommen, und sich über den kleinen zwei Spitzen des Bauchlobus nach hinten ziehen. Spuren davon finden sich auch beim ächten *jurensis,* was sie gleichsam an die Lineaten bindet.

Wie die Heterophyllen, so zeigen sich auch die Lineaten in den Hochgebirgskalken der Provence, der Karpathen und des Salzkammergutes in grosser Menge. Ihre Mündung ist oft kreisrund, die Umgänge stützen sich so wenig auf einander, dass sie soeben im Begriff stehen, evolut zu werden. Dabei ist die Zunahme in die Dicke sehr langsam. *A. quadrisulcatus* aus dem Weissen Jura von Barême, ähnlich bei Roveredo und in den Karpathen; *A. polystoma* aus dem mittlern Braunen Jura der Provence; *A. fasciatus* von Roveredo mit gekanteten Einschnürungen und viele andere gehören dazu.

6) Falciferen.

Haben eine stark comprimirte Scheibe mit glattem stark hervorragendem Kiele, deren Lippensaum weit hinausspringt. Rippen krümmen sich sichelförmig, daher *Harpoceras* (*ἅρπη*), die Sichelspitze bildet den vorspringenden Kiel und die Sichelkrümmung zuweilen sehr ausgezeichnete Ohren zu den Seiten des Lippensaumes. Der Lobenkörper bleibt in seiner ganzen Länge gleich breit, weil seine Ränder nur wenig tief gezackt sind. In ihrer Wohnkammer finden sich öfter schwarze Schalen von *Aptychus*, die ohne Zweifel zum Ammonitenthiere gehörten. Im untern und mittlern Lias fehlen die Falciferen noch, dagegen finden wir sie gleich sehr ausgezeichnet im obern. Nur in den Amaltheenthonen (Jura pag. 173) fand sich bis jetzt ein dickschaliger Vorläufer (*radians amalthei*), der nach Köchlin Schlumberger (Bull. Soc. géol. Fr. XIII. 45) mit *A. Normanianus* d'Orb. 88 übereinstimmen soll.

1) Falciferen des Lias ε und ζ. In Schwaben und Franken können wir diese beiden Abtheilungen ausserordentlich leicht unterscheiden: denn in den Posidonienschiefern von ε sind alle entweder ganz flach gedrückt, so dass von der Schale nur ein höchst dünnes Blättchen übrig blieb, oder mit dunkelm bituminösem Kalk erfüllt; in ζ finden wir dagegen in Schwaben alle in grauen Kalk, oder wie in Franken in den schönsten Schwefelkies verwandelt. Aber gerade diese scharfe Trennung macht in vielen Fällen auch eine sichere Vergleichung der Formen beider Abtheilungen unmöglich. Bei Dörlbach am Donau-Mainkanal (verkiest) und bei Wasseralfingen (verkalkt) gibt es Stellen, wo man in wenigen Stunden Dutzende sogenannter Species zusammenlesen kann. Da vergeht einem bald aller Muth zum Namenmachen. Hier finden offenbar ähnliche Racenbildungen statt, wie bei unsern Hausthieren und Hauspflanzen. *A. capellinus* Schl. in den Posidonienschiefern mit kleinem Nabel, hoher Mündung und gut ausgebildeten Sicheln. *A. discoides* Zieten 16. 1 aus dem Lias ζ könnte ihm wohl gleich sein, doch zeigt dieser tief gespaltene Loben, wie sie bei Falciferen nicht vor-

kommen sollten. *A. Lythensis* Buch aus dem Posidonienschiefer, ist viel evoluter als *capellinus*, und erreicht über 1′ Durchmesser. Mein grösster von der Oelhütte bei Reutlingen misst 16 Pariser Zoll, und der zugehörige *Aptychus* 3″ 7‴. Loben sieht man niemals auf den Abdrücken, wohl aber den Verlauf des Sipho, welcher in die Wohnkammer nicht fortsetzt. Eine Hauptvarietät hat noch ausgezeichnete Sicheln, eine andere blos feine Anwachsstreifen, und gerade in der Mündung dieser letztern findet man häufig schwarze Aptychusschalen, welche zusammengeklappt ihre Harmonielinie dem Rücken zu und ihren Ausschnitt nach vorn hinkehren, so dass man dieses als die Lage im Thier ansehen könnte (Petref. Deutschl. Tab. 7 Fig. 3 pag. 318). *A. serpentinus* Rein. im Posidonienschiefer Schwabens verdrückt, in Franken dagegen gefüllt. Er ist am wenigsten unter allen involut, und zeigt selbst auf den zartesten Abdrücken noch die Loben. *A. bifrons* Brug. (Encyclopéd. méth. I. 4), *Walcotti* Sw. Tab. 106, scheint ihm sehr nahe zu stehen. Doch hat derselbe auf den Seiten und auf dem Rücken neben dem Kiele markirte Furchen. Bei Whitby in Yorkshire im obern Lias massenhaft, von wo ihn schon Lister (Hist. anim. Angliae 1678 tab. 6 fig. 2) kenntlich abbildete. Er soll auch im Balkan vorkommen. Aehnlich ist *A. Kobelli* Opp. (Paläont. Mitth. II. 273) von Shangra in Tibet, nur sind die Rückenfurchen minder deutlich. *A. radians* Rein. Hauptfalcifere des Lias ζ. Seine deutlichen Rippen krümmen sich nur wenig sichelförmig, allein der Kiel steht noch stark hervor. Die Form der Mundöffnung, wovon die Involubilität abhängt; die Schalenzeichnung (ob Sicheln, Streifen oder Streifenbündel), die namentlich auch mit dem Alter wechselt; endlich die Umgestaltung der Loben variirt bei den einzelnen ausserordentlich. Viele darunter stimmen offenbar noch mit Formen des Lias ε, doch hält die Entscheidung in den meisten Fällen schwer. Dazu kommt dann noch eine weitere Verwandtschaft mit den höher folgenden Species. Namen wie *costula, Aalensis, comptus, Levesquei, Thouarsensis* etc. gehören zu diesem. Nur auf zwei Varietäten, *Rad. depressus* niedermündig und *Rad. compressus* hochmündig, will ich die Aufmerksamkeit lenken. Beide liegen zusammen in Unterzeta. Am niedermündigen Tab. 43 Fig. 23 geht die Lobenlinie ununterbrochen über den Kiel, man sieht sogar, wie der Sipho sich dort einschnürt; beim hochmündigen Fig. 24 ist dagegen die Lobenlinie nicht blos deutlich unterbrochen, sondern es läuft auch darüber ein späthiges Band (Schalenrest) fort, auf welchem in günstigen Fällen sich noch eine mehr als linienhohe Kalksteinlamelle erhebt (Jura Tab. 40 Fig. 13). Hier musste sich daher im Kiele ein hohler Raum finden, welchen jene Kalklamelle wie bei Dorsocavaten ausfüllte. Wahrscheinlich verräth das einen geschlechtlichen Unterschied, da der Gesammteindruck es kaum erlaubt, sie specifisch zu trennen.

2) Falciferen des untern Braunen Jura. Schlotheim nannte diese Formen *A. ammonius*, weil ihr Habitus dem *Amaltheus* gleicht. An manchen Stellen, wie bei Gundershofen, muss man äusserst vorsichtig sein, dass man sie nicht mit liasischen verwechselt, an die sie sich in unmittelbarer Reihe anschliessen. In Schwaben und Franken kann man sie dagegen

leicht nach ihrem Fundorte unterscheiden. Vor allen zeichnet sich zu unterst der *A. opalinus* Tab. 43 Fig. 25 Reinecke (Maris Protog. Naut. 1818 tab. 1 fig. 1), *primordialis* Zieten 4. 4, aus, mit schneeweisser Schale und feinen haarförmigen Streifen, welche sich zu rippenartigen Bündeln gruppiren. Zuweilen findet man sie mit ausgezeichneten Seitenohren, die ich bei liasischen nie gesehen habe, so trefflich auch *Lythensis* des Posidonienschiefers in dieser Beziehung erhalten sein mag. Man darf daraus wohl schliessen, dass trotz aller Aehnlichkeit doch schon eine Differenz eingetreten ist. *A. Murchisonae* Sw. heisst die Form aus den Eisenerzen des Braunen Jura β von Aalen: die scharfkantigen Abänderungen, *Murch. acutus*, darunter lassen sich von *opalinus* kaum trennen; dagegen entfernt sich die breitmündige, *Murch. obtusus*, stark gerippte schon viel mehr. Nach Abich kommen sie auch am Schagdag im Kaukasus vor.

3) Falciferen des mittlern Braunen Jura. Zwar setzt einerseits *Murchisonae* noch fort, doch stellt sich eine neue Abänderung ein, mit dicker Mündung, einfachen Rippen und stark hervorragendem, zwischen zwei Furchen stehendem Kiele. Sie findet sich, wenn auch nicht häufig, in den Eisenoolithen δ von Franken und Schwaben. d'Orbigny hat sie als *A. cycloides* aus dem Ool. infér. von Bayeux abgebildet. Ihre Loben sind ein wenig zerschnitten, auch bleiben die Schalen nur klein. *A. deltafalcatus* (Jura pag. 394) ist glatter. Der hochmündige und hochkielige *A. Tessonianus* d'Orb. schielt zu den Discen hinüber. Dagegen gleicht *A. furticarinatus* (Jura pag. 120) einem evoluten Heterophyllen mit glattem Rücken, allein der hohe Kiel ist weggefallen, und zeigt sich nur versteckt in den innern Windungen. Sie gehören aber nicht dem Lias, sondern dem untern Braunen δ (Epochen Natur 566), wo schön verkieste Formen mit verschiedenen Humphriesianern einen vortrefflichen Horizont bilden. So hängt man bei dem Bestimmen vom Fundorte ab.

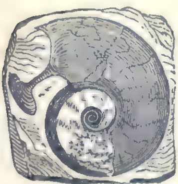
4) Falciferen des Braunen Jura ζ. Es sind die letzten, welche in Menge auftreten. Man kann hier viele Formen der ältern Zeit wieder erkennen. Besonders ausgezeichnet werden sie in den Ornatenthonen von Gammelshausen gegraben. Der innere Theil findet sich dort stets in speisgelben Schwefelkies verwandelt, der äussere Theil zu einem dünnen Anflug verdrückt, an dem man aber noch die auffallend langen Ohren, welche sich nicht selten vorn löffelartig erweitern, unterscheiden kann, Tab. 43 Fig. 26. Reinecke nannte die Hauptspecies *A. hecticus*, Menke *fonticola*, sie verstanden darunter hauptsächlich die kleinen dicken mit knotigen Rippen, deren innerste, aber ganz glatte Windungen man bis zum Anfangsbläschen Tab. 43 Fig. 27 (B vergrössert) verfolgen kann. Finden sich in grosser Zahl in den untern Ornatenthonen, besonders an der Gammelshauser Erdfalle, von wo sie schon Stahl (Correspondenzbl. Würt. Landwirthsch. 1824 VI. 48 Fig. 8) kenntlich abbildete. Wenig involut. Mit ihnen kommen wieder glatte, hochmündige, gefurchte und andere Varietäten vor. Eine der zierlichsten Formen bildet der kleine *hect. parallelus* Fig. 28 Reinecke (Mar. Prot. fig. 31. 32)

mit breitlichem Rücken, statt des Kieles eine Furche, und gewöhnlich unsymmetrisch gestelltem Rückenlobus (Jura pag. 545). Ich lasse diese immer sorgfältig getrennt von den ältern, auch wenn sie ihnen noch so ähnlich werden mögen. Der Reinecke'sche *hecticus* in Franken soll übrigens nach Schrüfer aus der Macrocephalusschicht stammen, wie sie z. B. auch bei Geisingen vorkommen.

Im Weissen Jura fehlt es an Falciferen. Dagegen kommt bei St. Cassian ein kleiner ausgezeichneter vor, welchen Münster *Goniatites Eryx* genannt hat, denn seine Loben haben keine Zähne, allein daran hat nur die Kleinheit der Exemplare Schuld, auch ist der Rückenlobus getheilt und die Dute geht nach oben, wie bei wahrhaften Ammoniten.

7) Discen.

Die höchste und schmalste Mundöffnung tritt hier in Verbindung mit starker Involubilität auf, daher ein scheibenförmiges Aussehen bei engstem Nabel. Schale gewöhnlich glatt und Kiel schneidend. Der seltene graue *A. serrodens* Tab. 43 Fig. 29 (Jura 281) aus Lias ζ kann als der Vorläufer angesehen werden vom *A. discus* Fig. 30 Zieten 16. 3 aus den gelben Sandsteinen des Braunen Jura β. Die Loben stehen sehr gedrängt und sind nur wenig tief geschlitzt. Gleich über die Naht fällt die grösste Mundbreite, sie nimmt von hier gleichmässig ab, bis zum schneidenden Kiele. Der Nabel bildet eine Wendeltreppenform, da die Seitenkante weit über die Nahtlinie hervorragt. Begleiter des *Pecten personatus*, und in Schwaben eine seltene Muschel. *A. discus* Sw. 12 aus dem Cornbrasch von Bedford hat einen engern Nabel, und wurde wegen seiner flachen Loben anfangs für *Nautilus* gehalten. Anders ist dagegen *A. discus* Buch Tab. 43 Fig. 31. Zwar bleibt die Scheibenform noch ganz die ähnliche, aber die Loben sind viel gezackter, ihre Spitzen drängen sich durch einander, am Rückenlobus fällt der grosse Nebenzacken auf. Er findet sich, viel höher als der Zieten'sche, im Braunen Jura ε. Die jungen haben Rippen mit einer Kanalfurche auf der Seite; diese sammelt man zu Hunderten südlich Tübingen im Thone hart unter *A. macrocephalus*. Im Flözgebirge Würt. pag. 366 habe ich sie schon als hochmündige *hecticus* unterschieden, später in der Petrefactenkunde Deutschlands pag. 119 *canaliculatus fuscus* genannt, bis endlich wiederholte Nachforschungen und glückliche Funde den Zusammenhang mit dem Buch-schen *discus* nachwiesen. Die Schale wird sehr bald ganz glatt. Da diese kleinen mit löffelförmigen Ohren (Jura 64. 5) gefunden sind, so kann man sie vielleicht als *A. fuscus* trennen. Schlönbach meinte, es sei der verkalkte schlecht abgebildete *A. subradiatus* Sw. 421. 2, der im untern Oolith von Waagen (Palaeontograph. XVII. 203) zur „Untergattung *Oppelia*“ erhoben wurde, wozu die heterogensten Dinge gestellt sind, unter andern auch die Flexuosen. d'Orbigny bildet aus dem


Fig. 175. A. fuscus.

Ool. infér. von Bayeux einen *A. Tessonianus* ab, welcher im Alter auch ganz glattschalig wird, wie Falciferen einen hoch hervorragenden Kiel hat, durch seine geringere Involubilität sich zwar vom *discus* entfernt, durch den Habitus seiner Loben ihm aber nahe steht. Zahlreich im Braunen δ bei Spaichingen. *A. clypeiformis* d'Orb. aus dem Neocomien der Provence bildet ebenfalls eine ausgezeichnete Scheibe, unübertroffen steht dagegen H. v. Hauer's *A. Metternichii* (Petref. Deutschl. Tab. 20 Fig. 1) aus den rothen Alpenkalken des Salzkammergutes da. Diese prachtvolle stark comprimirte Scheibe, mit starker Involubilität, schneidendem Kiele, glatter Schale und den zartesten Lobenzeichnungen, die man je gesehen hat, wurde von Ramsauer bei Hallstadt in Scheiben von 2′ Durchmesser aufgefunden. Der sehr breite Rückenlobus hat drei grosse Nebenzacken, H. Edm. v. Mojsisovics (Abh. Geol. Reichsanst. 1873 VI Tab. 26 etc.) hat dieselben in zahlreichen Abänderungen unter seinem *Pinacoceras* (πίναξ Brett) zusammengefasst.

8) Denticulaten.

Sind ebenfalls stark involut, aber die Mündung besonders am Rücken rundlicher als bei den Discen. Am auffälligsten die Bildung des Kieles, welcher in gewissen Lebensaltern feine oder vereinzelte grobe Knoten zeigt. Die feinen Knoten sind jedoch auf Steinkernen häufig abgefallen. Sie haben wie *Nautilus* nur eine kurze Wohnkammer, worin öfter ein runzeliger *Aptychus lamellosus* steckt. Sipho auffallend gross. Vorzüglich im Weissen Jura. *A. flexuosus* Tab. 43 Fig. 32 Buch, *discus* Reinecke (Mar. Prot. fig. 11). Ihre Rippen bilden nach Art des *hecticus* mehrfach gespaltene Sicheln, von denen einzelne in den Rückenkanten zu rundlichen Knoten anschwellen. Auf dem Kiele selbst liegt eine dritte feinere Knotenreihe. Die Wohnkammer beträgt nur einen halben Umgang, und der Lippensaum scheint weder durch seitliche Ohren noch durch stark vorspringenden Kiel ausgezeichnet zu sein. Loben sehr lang und tief geschnitten. Der Sipho verdient noch besonders erwähnt zu werden, er hat eine ausserordentlich dicke Hülle, daher fällt er leicht wie ein wurmförmiges Stück heraus. In die Wohnkammer reicht er nie hinauf. Wegen ihres kleinen Nabels wurden sie schon von Walch (Nat. Verst. II. 1 pag. 50 Tab. A Fig. 20) für eine Mittelform zwischen Nautiliten und Ammoniten gehalten. Es gibt wenig Species, die mit solcher Sicherheit erkannt würden, und die dabei die Grenzen der Verwandtschaft so weit ausdehnten, als diese: kleine und grosse, kugelige und flache, gerippte und glatte, dickgeknotete und knotenlose, freilich aber wohl immer an bestimmte Schichten gebunden, bergen der obere Braune und der Weisse Jura in Menge. *Flex. costatus* mit deutlicher Rippung und von wenigen Zollen Durchmesser ist im Weissen Jura sehr verbreitet, manche Schichten in den obern Regionen δ wimmeln von ihnen; *flex. gigas* im mittlern Weissen Jura erreicht über ½′ Durchmesser, der Sipho ist dann fast so dick als ein Rabenfederkiel, und wie immer an der Stelle, wo

er durch die Scheidewand geht, stark eingeschnürt, auf seiner Hülle findet man allerlei verworrene Streifen, wie auf organischen Oberhäuten; *flex. auritus* (Cephal. pag. 127) hat den gleichen Wuchs, aber noch dickere Knoten in den Rückenkanten; *flex. canaliculatus* liegt in den Ornatenthonen, auf der Seite mit einer ausgezeichneten Furche; *flex. globulus* Tab. 43 Fig. 34 aus den Ornatenthonen, dick wie eine Kugel, kaum über ½ " Durchmesser, immer mit Wohnkammer, die Knoten in den Rückenkanten und auf dem Rücken stark entwickelt. Unter allen am leichtesten erkennbar, und daher eine förmliche Leitmuschel. Seltener ist dagegen sein Begleiter *A. velox* Tab. 43 Fig. 33 Oppel (Paläont. Mitth. 49. 5). Derselbe bleibt noch kleiner, hat einen engern Nabel, nur eine starke Zahnreihe, die auf der Wohnkammer allmählig verschwindet, minder gezackte Loben. Im Schiefer von Solnhofen kommen häufig flexuosenartige Formen vor, mit Knoten in den Rückenkanten und auf dem Rücken, dickem Sipho und ausgezeichneten Rippen. In der Wohnkammer steckt ein *Aptychus lamellosus*, der ohne Zweifel zum Thier gehört. Andere der Solnhofer Ammoniten (Petref. Deutschl. Tab. 9 Fig. 10—13) mit eben solchen Aptychen sind ungerippt, ungeknotet, und haben lange Ohren, darnach schloss ich sie dem *A. lingulatus* Tab. 43 Fig. 35. 36 an, der in unserm Weissen Jura *β* sehr verbreitet ist, die kleinen, jung glatten, im Alter fein gerippten Schalen unterscheiden sich durch ungewöhnlich lange Ohren: *ling. laevis* (Jura 595) vorzüglich im Weissen *β*; *ling. canalis* (Jura 619) hat so weit der Sipho geht eine tiefe Rückenfurche, die in der Wohnkammer plötzlich verschwindet. Anderer nicht zu gedenken. Von keinem unserer jurassischen Ammoniten finden wir die Ohren so häufig, als bei diesen, gewöhnlich sind sie am Ende löffelförmig erweitert, aber in mannigfach verzerrter Weise. *A. dentatus* Tab. 43 Fig. 37 Rein., *cristatus* Sw., *crenatus* Brug., klein, glatt mit langen Ohren, auf dem Rücken gezähnt wie eine Säge, aber die Zähne gehen nicht auf die Wohnkammer hinaus, die etwas niedergedrückt ist. Trotz der Kleinheit sind die Loben ausserordentlich tief gezackt. In den Ornatenthonen liegen die ersten, aber sparsam, dagegen kommen sie in grosser Zahl mit *Terebratula lacunosa* im Weissen Jura *γ* vor. *A. pictus* Tab. 43 Fig. 38 Schl., *serrulatus* Zieten 15. 8, aus dem mittlern Weissen Jura, hat einen kleinen Nabel, hohe schmale Mundöffnung und einen fein gezahnten Kiel; aber die Zähne fallen leicht weg, gehört daher zu den Dorsocavaten, denn erst unter dem zahnigen Bande liegt der dicke flexuosenartige Sipho. Es gibt gerippte (Cephal. 9. 16), *tenuilobulatus* Opp., und ungerippte. Zu einem besondern Horizonte sind sie nicht brauchbar wegen ihrer vielfachen Uebergänge. *A. complanatus* Weisser Jura *β* hat einen etwas breitlichen Kiel. Am *A. canaliculatus* (Jura pag. 594) von dort mit sehr markirter Seitenfurche, die zu ausgezeichneten Ohren führt, verräth das schmale Band auf dem Rücken einen Dorsocavaten. Hier mag auch *A. Cadomensis* Tab. 43 Fig. 39 d'Orb. 129. 4 aus dem Unteroolith von Caen stehen. Glatter Rücken, aber unter der Schale so weit der Sipho geht eine tiefe Furche verborgen, die in der etwas niedergedrückten Wohnkammer verschwindet.

Am Ende des Lippensaumes grosse Ohren, und auf dem breitlich werdenden Rücken dicke Querrunzeln, welche einen parabolischen Vorsprung einleiten. *A. carachtheis* Zeuschner aus den rothen Klippenkalken in den Karpathen ist auch glatt mit breitlichem Rücken, worauf in der Wohnkammer eigenthümliche Querkerben sitzen; dem *retroflexus* daselbst fehlen die Kerben (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1870 pag. 269).

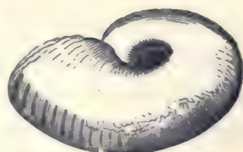


Fig. 176. A. carachtheis.

9) Ornaten.

Steinkerne mit vielen Knoten geziert, welchen auf der Schale lange Stacheln entsprechen. Die Stacheln drücken sich in die Bauchseite des folgenden Umgangs tief ein. Sechs Hauptloben überflügeln die andern an Grösse. Jung gehören diese Ammoniten zu den zierlichsten, welche man kennt, im Alter verlieren sie jedoch meist viel von ihrem Schmuck, und verdienen dann den neugemachten Namen *Cosmoceras* nicht mehr. *A. ornatus* Tab. 44 Fig. 1. 2 Schl., im Braunen Jura ζ von Franken und Schwaben gewöhnlich verkiest: vier Knotenreihen machen die Mündung sechseckig, die beiden Reihen neben dem Sipho stehen viel gedrängter, als die auf den Seiten. Bauchlobus endigt mit einer einzigen langen Spitze. Oppel (Paläont. Mitth. Tab. 80) zeichnete sie vom Spiti-Pass in Tibet (*A. Sömmeringi*, *Seideli* etc.). *Orn. rotundus* Fig. 1, *pollux* Rein. 21, mit runder Mündung erreicht bei uns im höchsten Falle 2" Durchmesser, aber das sind schon grosse Seltenheiten; *orn. compressus* Fig. 2, *castor* Rein. 18, mit comprimirter Mündung wird dagegen viel grösser. In der Jugend kann man beide nur schwer unterscheiden. *A. aculeatus, spinosus, decoratus, Duncani* etc. sind Namen für verwandte Species, welche im Oxfordthon der Normandie mehr als handgross werden, und dann ein ganz anderes Ansehen gewinnen. Bei Christian Malford in Wiltshire fanden sich die schneeweissen Schalenabdrücke mit auffallend langen Ohren, einer davon, *A. Elizabethae*, stimmt mit *orn. rotundus* vollkommen, bei einem Durchmesser der Schale von 2¼", wird das Ohr über 1" lang; bei uns hat *orn. compressus* vom Ursulaberge bei Eningen solche bizarren Anhänge, die man freilich nur in dem Thone verdrückt findet, während der concamerirte Kern prächtig verkiest im Centrum liegt. *A. pustulatus* Tab. 44 Fig. 3 Rein., *polygonius* Zieten, aus den untern Ornatenthonen bildet einen andern ausgezeichneten Typus. In der Jugend haben sie ebenfalls vier Reihen unförmlicher Knoten, aber ausserdem zieht sich auf dem Kiele noch eine knotige Lamelle fort, und da sie schnell in die Dicke wachsen, so darf man sie nicht mit *flexuosus globulus* verwechseln. Allein sie haben nie Wohnkammer, denn sie werden viel grösser, sehr eigenthümlich sind die Streifen, welche sich längs der Windung hinziehen, und die auch auf Steinkernen nicht verschwinden. Im Alter

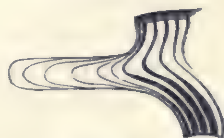


Fig. 177.
A. ornatus compressus.

verlieren sie die Knoten ganz, auf dem Kiele tritt dagegen ein hoher Kamm hervor, welchen die Lobenlinien nicht berühren. Diesen hohlen Kiel hat er mit *A. Truellei* Tab. 44 Fig. 4 d'Orb. aus dem Unteroolith von Bayeux gemein, aber derselbe erreicht über 1′ im Durchmesser, bildet discusartige sehr involute Scheiben, zeigt jedoch ebenfalls Streifen st, die nur gedrängter stehen, und in etwas an die Natur des *amaltheus* erinnern. Man findet sie auch ausgezeichnet im Braunen Jura δ von Geisingen an der Donau. Prachtvoll liegen sie in den Eisenoolithen von Bayeux mit Silificationskreisen. Brauneisenkörner zeigen so deutlich den Weg in den hohlen Kiel, dass man sich verwundert, wie es d'Orbigny übersehen konnte. Den Preis unter allen Hohlkielern trägt jedoch *A. dorsocavatus* (Bronn's Jahrb. 1857. 545) davon, welcher mir leider nur ein einziges Mal verkiest von der Erdschlüpfe bei Rathshausen zu Händen kam. Vom Habitus des vorigen wird jedoch die Kielröhre übermässig gross, und auf dem Rücken sanft gezahnt. Hier legt es uns Natur zu nahe, dass wir es mit einem wichtigen Organe zu thun haben. *A. striatus* Rein. gehört dem mittlern Lias an, der Name soll wieder die gleichen Streifen wie bei *Truellei* andeuten. Allein der Rücken ist rund, doch stehen jederseits auch zwei Knotenreihen. Die Zunahmen in die Dicke so schnell als bei *macrocephalus*. Im Lias δ sind die Streifen deutlicher als im Lias γ. *A. Taylori* Tab. 44 Fig. 5 Sw., *proboscideus* Zieten, eine kleine ausgezeichnete Leitform im untersten Lias γ. Auf jeder Rippe erheben sich vier Knoten, insofern macht er sich ganz wie ein *ornatus*. Im Alter drängen sich die Rippen an einander und die Knoten verschwinden. Es kommt dann etwas ganz Anderes zum Vorschein.



Fig. 178. A. dorsocavatus.

Auch die Kreideformation hat ihre ausgezeichneten Ornaten. Vor allen den *A. monile* Tab. 44 Fig. 6 Sw., *mammillaris* Schl., hauptsächlich dem Gault angehörig, und namentlich auch dem untern Quader von Blackdown. Die Rippen gleichen einer Perlschnur, jederseits mit 6—16 Knoten, welche auf dem Rücken eigentlich nur durch Längsstreifen erzeugt werden, auf den Seiten dagegen entsprechen der Knotenreihe lange auf den innern Windungen oft noch sichtbare Dornen. Die jungen noch wenig bewaffnet, obgleich die Umgänge bis zur centralen Anfangsblase (B vergrössert) noch sehr zahlreich sind. Hier wird in den Zeichnungen (d'Orbigny, Pal. franç. crét. tab. 72) gewöhnlich gefehlt, und doch ist gerade dieser Punkt für die Schönheit des Anblicks von grösster Bedeutung. Die rings geschlossene freie Dute der Schale kann man öfter ausgezeichnet beobachten. Er nimmt schnell in die Dicke zu. *A. Lyelli* d'Orb. (Terr. crét. tab. 74) aus dem Gault der Provence, sogar bei Jerusalem, wächst langsamer in die Dicke, und hat auf dem Kiele noch eine mediane Knotenreihe.

10) Dentaten.

Mit hoher schmaler Mundöffnung und scharf zweikantigem Rücken, diese Kanten gewöhnlich mit hervorragenden Zähnen besetzt. *A. bipartitus* Tab. 44 Fig. 7 Zieten, *bicostatus* Stahl, die zierliche Form der Ornatenthone kann man als Muster nehmen. Zähne der Rückenkanten correspondiren mit einander, und gleichen den Zähnen einer stumpfen Säge. Zwischen den Zähnen erhebt sich der Kiel ein wenig. Rippen treten nicht stark hervor und laufen je zwei in den Knoten zusammen. Man findet sie meist mit Wohnkammer, und Exemplare von 1 1/2 " gehören bereits zu den grössten. *A. bidentatus* Tab. 44 Fig. 8 begleitet den *bipartitus*, bleibt aber noch viel kleiner, die alternirenden Zähne ragen stärker hervor, gehen jedoch nicht ganz zum Ende der Wohnkammer hinaus. Die Wohnkammer etwas niedergedrückt. Alles das erinnert sehr an *dentatus* pag. 564, auch hat er ganz ähnliche Ohren, aber die Loben bilden nur einfache Wellen, an denen man kleine stumpfe Zähne wahrnimmt. *A. Jason* Tab. 44 Fig. 9 Rein., *Guilielmi* Sw., aus dem untern Ornatenthon. Sein Habitus gleicht auch dem *bipartitus*, die Zähne sind aber klein und spitz, wie eine Nadel. Jede Spitze entspricht einem Rippenende. Auch auf den Seiten sind zwei Knotenreihen, die beide nicht von den Umgängen bedeckt werden. Die unterste hart über der Naht kann man bei grossen Individuen noch verfolgen. Sie erreichen wenigstens 4 " Durchmesser, haben alsdann grosse Ohren, die zierlichen Knoten sind aber bei dieser Grösse sammt den Rippen ganz verschwunden. Sie verbinden sich mit dem *ornatus*, der im Lager unmittelbar auf sie folgt, durch allerlei Uebergänge. *A. Calloviensis* Sw. und andere schliessen sich eng an. *A. virgatus* Buch aus dem Braunen Jura von Moskau gleicht einem comprimirten *polyplocus*, allein die bedeutende Grösse des zweiten Seitenlobus schliesst ihn auch an *Jason* an. Er glänzt in den prachtvollsten Regenbogenfarben. Den eigenthümlich büschelförmigen Charakter der Rippen gibt Ed. v. Hoffmann (Verh. Kais. Russ. mineral. Ges. 1863 Tab. 1) vortrefflich, trotz der sonstigen mangelhaften Figur. Er stammt vom Vorposten Isobilnij am Ileck. Herr N. Vischniakoff (Descr. des Planulati jur. Moscou 1882) hat den Zusammenhang mit ächten Planulaten ausführlich dargestellt.

Ammonites Parkinsoni Tab. 44 Fig. 10 Sw. (Min. Conch. tab. 307) ein wichtiger Typus für die Unterregion des Braunen Jura ε, aber so variirend, dass man ihn allein zu einer Gruppe erheben könnte. Die jungen gleichen dem *angulatus* pag. 545, insofern die Rippen auf dem Rücken durch eine markirte Furche von einander getrennt sind, die Rippen spalten sich aber öfter, auch endigt der Bauchlobus einspitzig. Nahtlobus so stark wie bei Planulaten entwickelt. Am leichtesten erkennt man die kleinen verkiesten; mögen sie flach oder dick, gestachelt oder ungestachelt sein, so zeigen sie doch immer die ausgezeichnete Rückenfurche. Im Alter aber treten schwierig zu erkennende Modificationen ein. Verkalkte erreichen zuweilen über 1 1/2 ' Durchmesser, *Park. gigas*, mit geringer Involubilität und

trapezförmiger Mündung, die letzten Umgänge sind bei dieser Grösse völlig glatt. Andere sind hochmündig, und wenn sie dann zu gleicher Zeit starke Involubilität zeigen, so kann man sie leicht mit *discus* Buch verwechseln. *Park. inflatus* wird zwar nicht gross, wächst aber nach Art der Macrocephalen stark in die Dicke, was ihn sehr auszeichnet. Wenige Ammoniten zeigen eine solche Menge Spielarten (Jura pag. 468), die alle einem beschränkten Horizonte angehören, wie dieser. *A. bifurcatus* Tab. 44 Fig. 11 Zieten 3. 5, *Niortensis* d'Orb. 121. 7, Vorläufer der ächten Parkinsonier, ist für die Eisenoolithe aus der obersten Region des Braunen Jura δ in Schwaben sehr ausgezeichnet, ihre Rippen stehen stark hervor, gabeln sich öfter und haben am Gabelungspunkte, sowie neben der Rückenfurche knotige Stacheln. Gross werden sie nicht, zuweilen findet man ausgezeichnete Ohren Tab. 44 Fig. 12. Mit ihnen zusammen kommen evolute Stücke vor, die auf der Bauchseite keine Impression zeigen, bogenförmig sich krümmen, man kann sie am besten *Hamites bifurcati* Tab. 44 Fig. 13 (Jura Tab. 55) nennen, denn dass sie den Ammoniten gleichen Namens höchst verwandt seien, daran möchte ich kaum zweifeln. d'Orbigny (Paléont. Terr. jur. tab. 225—234) widmet ihm allein 10 Tafeln, macht daraus *Ancyloceras*, *Toxoceras* und sogar einen excentrischen *Helicoceras!* Höher hinauf kommt wieder eine knieförmige Verkrüppelung vor, *A. refractus* Tab. 44 Fig. 14 Rein. Fig. 29, der sich bei Gammelshausen den untern Lagern der Ornatenthone anschliesst, und schon von Walch (Naturf. 1780 Stück 14 pag. 35 Tab. 1 Fig 3) als „herzförmiger Nautilit“ von Thurnau schlecht aber erkennbar abgebildet ward, besser noch von Schmiedel (Vorstellungen merkw. Verst. 1780 Tab. 3 Fig. 1—6) aus einem Brunnen von Klozhöfen im Bayreuthischen mit Ohren Fig. 15. Die ganz kleinen sind wie Macrocephalen, man kann sie nur schwer vom *flexuosus globulus* unterscheiden, dann aber strecken sie sich gerade und bilden in der Wohnkammer ein ausgezeichnetes Knie, was der Name sagt. Die Rückenfurche erinnert noch, wenn auch entfernter, an Parkinsonier. Deshalb stelle ich doch gern den *Park. coronatus* (Jura 63. 14) hierhin, der ebenfalls die untere Ornatenregion einnimmt, in der Jugend einem kleinen *coronatus* gleicht, mit Dornen auf den Seiten, die sich im Alter gänzlich verlieren. Wäre die Rückenfurche nicht, so würde man ihn für *convolutus* halten. Es gibt eine fein- und grobrippige (Cephal. 11. 8) Varietät. Unsere schwäbischen sind nur zart, dagegen die französischen (*anceps* d'Orb. Tab. 166) kräftiger, und nach allen Seiten hin Modificationen unterworfen, welche richtig zu gruppiren Aufgabe weitläufiger Monographien sein würde. Selbst *A. euryodos* Tab. 44 Fig. 16 nannte Dr. Schmidt einen kleinen Ammoniten mit breitem Rücken, der manchmal Spuren einer Furche zeigt, und zusammen mit *Parkinsoni* lagert, *zigzag* d'Orb. 129. 9. Bastarde davon spielen zu den Parkinsoniern hinüber. *Amm. bimammatus* Tab. 44 Fig. 17 (Jura Tab. 76 Fig. 9), nach seinen runden Knoten in den Rückenkanten genannt, hat durch seinen langen Seitenlobus schon etwas von den Armaten. Die Rippung unstet. Aus der Lochenschicht des Weissen Jura α bei Balingen und Streitberg. *Amm. transversarius* Tab. 44 Fig. 18 (Cephalopoden Tab. 15 Fig. 12)

beginnt bei Birmensdorf im Aargau die untersten Lager des Weissen Jura *α*, seine Rippen gehen über den etwas eckigen Rücken ununterbrochen weg, zerren aber die Schale über der Naht zu ungewöhnlicher Breite. *A. Toucasianus* d'Orb. 190 aus dem Oxfordien scheint der gleiche zu sein. Seine eigenthümliche Gestalt hat man mit einem Schilde (πέλτη) verglichen, und zum Untergeschlecht *Peltoceras* erhoben. Von grosser Verbreitung (Neumayr, Abh. Geol. Reichsanst. V. 188) scheint er überall einem beschränkten Horizonte (Wundt, Württ. Jahresh. 1883. 148) anzugehören.

Auch die Kreide hat ausgezeichnete hierhergehörige Repräsentanten. Vor allen den vielförmigen *A. dentatus* Tab. 44 Fig. 19 Sw. 308 aus dem Gault von Falkstone, wonach die ganze Familie benannt ist. Die Rückenfurche sehr tief, die Rippen spalten sich schon weit unten, und wenn diese im Gabelungspunkte keine Stacheln tragen, so hat die Mündung eine schöne Trapezform. Treten aber Stacheln auf, so wird die Mündung auffallend breit und unförmlich, Sowerby's *A. Benettianus.* Später wurden beide Modificationen in grosser Menge im Gault von Escragnolle in der Provence gefunden, von wo sie d'Orbigny als *interruptus* aufführte. *A. canteriatus* Brongn. spielt eine Rolle im untern Gault an der Perte du Rhône unterhalb Genf. Sie gleichen den innern Windungen des *angulatus* auffallend. *A. Deluci* Brongn. bildet eine andere gute Species daher. Uebrigens ist der Reichthum und die Entwicklung dieser Formen der mittlern Kreide so gross, dass es schwer wird, sich glücklich durch alle hindurch zu finden. *A. asper* Buch wurde zuerst aus dem Neocomien von Neufchatel bekannt, wo er über 1′ Durchmesser erreichend schon von den ältern Petrefaktologen nicht übersehen ist. Schlotheim (Petref. 1820 pag. 76) führte ihn als *colubratus* auf, und behauptet etwas übertrieben, er könne 4′ im Durchmesser erreichen. Später wurde er in der Provence besonders verbreitet gefunden, und mit verschiedenen Namen belastet, so dass man ihn im Neocomien als die bedeutendste Muschel aufführen kann. Die Mündung hat eine schöne Trapezform, die Rippen spalten sich auf den Seiten mehrmals, und alle schwellen in den Rückenkanten zu Knoten an. Auf dem Rippenstiele stehen ebenfalls meist zwei dicke Knoten. Im Alter wird die Schale glatt. Glatt und hochwandig ist auch Römer's *A. Guadaloupae* von Texas, welchen Stoliczka in der Indischen Trichinopoly-Gruppe wiederfand.

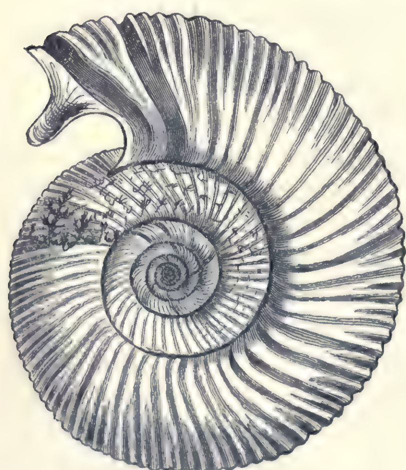
Bei St. Cassian und im Salzkammergute kennt man mehrere Formen mit trapezförmiger Mündung. *Ceratites Busiris* Münst. mit zweitheiligem Rücken, und in den Rückenkanten fein gezähnt. Wie bei *bidentatus* sind bei den kleinen Individuen die Lobenlinien kaum gezackt, aber dennoch sind es keine Ceratiten, sondern wahre Ammoniten. Sie haben viele Namen bekommen. In jenen Gebirgen möchte wohl *A. Aon* Tab. 44 Fig. 20 (Petref. Deutschl. Tab. 18 Fig. 5—9) der variabelste sein, eine weitläufige Species, die ich von jeher unter der gemeinsamen Gruppe „Aonen" zusammenfasste, daher ein Name *Aoniceras* bequemer gewesen, als der heutige *Trachyceras.* Magere Abänderungen haben eine Trapezmündung mit zweikantigem Rücken und tiefer Rückenfurche. Die Rippen sind mit vielen Reihen zierlicher

Stacheln und Knoten bedeckt, in Spirallinien auf einander folgend. Manche schwellen zwar ausserordentlich dick an, entweder schon in der Jugend in Folge unförmlicher Knotung, oder im Alter, immer aber bleibt die deutliche Rückenfurche. Die Loben haben lang herabhängende Zähne, die Sättel dagegen nur schwache Runzelung, das hat daher auch wieder zu dem falschen Namen *Ceratites* geführt. Bei St. Cassian kennt man sie nur klein, bei Hallstadt und im Bakonyer Wald am Plattensee dagegen von mehreren Zollen im Durchmesser. Daher wird er von Oestreichischen Gelehrten vielfach abgehandelt. Sie werden selbst aus Indien angeführt (Jahrb. 1863. 498).

11) Planulaten.

Planuloceras wäre ein passenderer Name, als der heutige *Perisphinctes*. Eine zwar ziemlich geschlossene, aber in ihren einzelnen Species desto unbegrenztere Familie. Höhe und Breite der Mundöffnung halten sich ziemlich das Gleichgewicht, daher sind es flache mässig involute Scheiben, deren bindfadenförmige Rippen ein- oder mehrfach gespalten über den rundlichen Rücken weggehen. Von Zeit zu Zeit zeigt die Schale Einschnürungen, und am Ende Ohren. Der zweite Seitenlobus klein, dagegen hängt der Nahtlobus ausserordentlich tief hinab. Die zugehörigen Aptychen sind dünn und stachlig auf der Oberfläche. Vorzugsweise jurassisch vom Himalaya (Thal Spiti) bis zur Andenkette Südamerikas (Vulkan Maipu) bekannt. Bei der grossen Aehnlichkeit der Formen unter einander ist es gerathen, die Formationen scharf aus einander zu halten.

a) Planulaten des Weissen Jura. Jene verkalkten Scheiben, deren Wohnkammer knapp einen Umgang beträgt, treten in ganzen Schichten auf. Bei Solnhofen findet man öfter noch ihre Aptychusschalen Tab. 44 Fig. 21, dieselben sind dünn, haben auf der Innenseite erhabene Radialstreifen, aussen dicke Knoten, und liefern ein sprechendes Beispiel, wie wesentlich die Thiere von andern Ammoniten abweichen mochten. *A. polyplocus* Tab. 44 Fig. 22 Reinecke (Maris Protogaei Nautilos et Argonautas 1818 tab. 2 fig. 13). Rippen auf den letzten Umgängen spalten sich drei- bis vielfach. Ehe der Lippensaum kommt, stellt sich bei vielen noch eine tiefe Einschnürung ein, alsdann erhebt sich die Schale auf dem Rücken zu einem hohen Kragen, und die Seiten schiessen zu grossen löffelförmigen Ohren hinaus, das sind die „Kragenplanulaten", welche zwischen γ und δ eine völlige Schicht bilden. *A. polygyratus* Rein. 5. 45 mit Rippen, die sich nur 2—3mal spalten, auch


Fig. 179. A. polygyratus.

scheinen die Ohren viel kleiner und parabolisch zu sein. *A. biplex* Sw. 293. 1 hat eine bestimmte zweitheilige Rippenspaltung, häufig correspondiren aber die Gabeln der Hauptrippe einerseits mit denen andererseits nicht. Besonders prachtvoll liegen dieselben im Moskauer Jura (Vischniakoff, Descript. des Planul. 1882 tab. 1). *A. planula* Zieten 7. 5 zeigt auf dem Rücken die Andeutung einer Furche, wie bei *Parkinsoni*, aber nicht so gut ausgebildet. Manche der Planulaten werden gross, über einen Fuss im Durchmesser. Sowerby nennt aus dem Portlandkalke ein Exemplar von 21" Durchmesser *giganteus*. Auf der Schwäbischen Alp kommen glatte Exemplare von 2' Durchmesser vor, die man *A. bipedalis* (Jura pag. 607) nennen könnte, doch zeigen die innern Windungen die Rippung von *trifurcatus* Zieten 3. 4. *A. gigas* Zieten 13. 1 ist ein Mittelding zwischen Planulaten und Coronaten, welche in der Kimmeridgegruppe von Norddeutschland eine wichtige Rolle spielen. Die grossen zeigen niemals Ohren. Am entwickeltsten möchten sie wohl beim *polypl. parabolis* Tab. 44 Fig. 23 sein, wo über den Rippen in den Rückenkanten distanzenweise kleine Schnörkel auftreten. Aber auch hier variirt der Scheibendurchmesser von 1½" bis 6", so dass man sich vor Varietäten nicht retten kann. Unsere jüngsten Planulaten liegen verkieselt bei Nattheim, *Plan. siliceus* (Jura 775), und in den Krebsscheerenplatten ζ. Es war daher ein grober Fehler, dass d'Orbigny *A. subfascicularis* (Terr. crét. tab. 30) und andere in das Neocomien von Castellane versetzte (Petref. Deutschlands 161). Daher mussten auch die schwarzen Kalkplatten, welche Meyen von Chili mitbrachte (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1853. 641) jurassisch sein. Jetzt sind aus den südamerikanischen Anden (Steinmann, N. Jahrb. I Beil.-Band 1881. 272) die ausgezeichnetsten Planulaten vortrefflich abgebildet.



Fig. 180. A. bipedalis.

b) Planulaten des Braunen Jura. In Süddeutschland treten sie blos in den beiden obern Abtheilungen ε und ζ auf, schliessen sich aber durch ihre Form vollkommen an entsprechende des Weissen Jura an. Allein da die Art ihres Vorkommens ihnen ein ganz anderes Aussehen gewährt, so hat man sie von jeher unter besondern Namen aufgeführt. *A. convolutus* Tab. 44 Fig. 24 nannte Schlotheim die kleinen verkiesten Formen, welche in so grosser Menge und Schönheit in den Ornatenthonen liegen. Es sind die innern Windungen von grossen dem *polygyratus* ausnehmend nahe stehenden. Andere dieser Convoluten haben eigenthümliche parabolische Knoten, gerade wie man sie auf *polypl. parabolis* findet. Im Unterepsilon kommen sie auffallend dünn vor. Auf die tiefen und wechselnden Einschnürungen ist nur ein bedingtes Gewicht zu legen. Der Habitus aller

bleibt aber der gleiche, und man begeht keinen wesentlichen Irrthum, wenn man sie in einer einzigen Schachtel zusammen lässt. *A. triplicatus* Tab. 44 Fig. 25. 26, stetiger Begleiter des *macrocephalus*, kommt aber auch noch höchst ähnlich im Weissen Jura vor. Er kann einen Fuss Durchmesser erreichen, und liefert die prachtvollsten Lobenstücke. Wie der Name sagt, so spalten sich seine Rippen 1—3mal. Die Einspitzigkeit des Bauchlobus b und die Bedeutung des Nahtlobus n lässt sich hier vortrefflich nachweisen. Buch verglich ihn stets mit *mutabilis* Sw. 405 aus dem Oxfordthon, mit welchem Namen ebenfalls auf die Veränderlichkeit hingewiesen werden soll; bei Neuern heisst er *funatus*. Ihm steht der unsichere *A. Königii* aus dem Kellowayrock sehr nahe. Oppel (Die Juraformation §. 101 Nro. 35) wollte *mutabilis* in den Kimmeridgeclay versetzt wissen. Dann hätten wir in England dieselbe Aehnlichkeit zwischen fernliegenden Formen, wie das auch nicht anders sein kann. Selbst im Moskauer Braunen Jura werden diese beiden Planulaten viel genannt. Aber auch Hr. Trautschold war nicht im Stande, eine sichere Trennung der Planulaten zu bewerkstelligen, und zwar um so weniger, je mehr das Material anwuchs.

c) Planulaten des Schwarzen Jura haben meist eine geringe Involubilität, die Rippen spalten sich entweder gar nicht, oder nur einmal in unbestimmter Weise. Der erste Seitenlobus gross, der zweite besteht aus wenigen einfachen Zacken, die man als die obere Hälfte des Nahtlobus ansehen kann, der Bauchlobus endigt zweispitzig, schliesst sich insofern der allgemeinen Regel vollkommen an. *A. communis* Sw. 107 zahlreich bei Whitby an der Küste von Yorkshire im obern Lias, woher sie schon Lister (An. angl. 1678 tab. 6 fig. 5) kannte. Bildet eine sehr gefällige Form mit langsamer Zunahme in die Dicke. In den Posidonienschiefern Schwabens findet er sich häufig verdrückt, was bereits Knorr (Merkw. 1755 I Tab. 37) aus Franken deutlich gab. *A. annulatus* Sw. ist zwar vom gleichen Typus, doch stehen seine Rippen doppelt gedrängter. Zwischen beiden spielt *A. anguinus* Tab. 44 Fig. 27 Rein. 73; findet sich zierlich in den Stinksteinen des Posidonienschiefers Frankens, die früher viel als Marmor verschliffen wurden. *A. crassus* Tab. 44 Fig. 28 Phill. bekommt im Theilungspunkte der Rippen Stacheln, dadurch wird der Umriss der Mündung vierseitig. Die Loben ändern sich aber nicht wesentlich. *A. Raquinianus*, *Braunianus*, *mucronatus* von d'Orbigny schliessen sich an diesen stachligen an. Weiter könnte man sogar auch den zierlichen *A. subarmatus* Tab. 44 Fig. 29 d'Orb. 77 aus dem Posidonienschiefer von Whitby anschliessen, der namentlich ausgezeichnet in den Eisenoolithen von Verpillière (Isère) vorkommt. Die langen Stacheln stehen sehr schief nach aussen, und es ist sehr merkwürdig, wie sich die folgenden Umgänge so innig dazwischen schieben, dass sie davon einen sichtbaren Eindruck annehmen, sogar löcherig entstellt werden. Ueber dem Stachel pflegen sich die Rippenränder zu einem Knoten zu vereinigen. Ich zweifle nicht, dass der verdrückte *A. Bollensis* Fig. 30 Zieten 12. 3 aus dem obern Posidonienschiefer von Boll genau der gleiche sei: die Knoten entsprechen den Stacheln; die scheinbaren

Zähne darüber dem nach der Medianlinie gebrochenen Rücken, genau so, wie wir es beim *Birchii* pag. 548 sahen.

12) Coronaten.

Mit breitem Rücken und schmalen Seiten gleichen sie einer Krone (*στέφανος*), und haben daher vorzugsweise die neue Benennung *Stephanoceras* davongetragen. Die Seiten endigen entweder in einer ausgezeichneten Dornenreihe, oder sind wenigstens mit Dornen besetzt. Die extremen Formen lassen sich daher leicht erkennen, allein da auch der Nahtlobus sich stark entwickelt, so sind sie durch vielfache Uebergänge eng an die Planulaten geknüpft. Auch hier zeigen die im Lias einen zweispitzigen Bauchlobus, die höher gelegenen aber nicht. *A. coronatus* Schl., *Blagdeni* Sw., jene ausgezeichnete Kronenform des mittlern Braunen Jura gehört durchaus an die Spitze. Schon Knorr (Merkw. II. 1 Tab. A. V Fig. 1) bildete ihn vortrefflich ab, und Walch verglich ihn mit einem „gekrönten Turban". Der breite flache Rücken hat Planulatenartige Rippen, welche sich auf den kantigen Seiten zu hohen Stacheln vereinigen, und von hier in einfachen Linien senkrecht zur Naht fallen. Dadurch entsteht ein tiefer Nabel. Exemplare von 1′ Durchmesser haben 8″ Mundbreite, und gerade diese bezeichnen einen festen Horizont im obern Braunen Jura δ. Möglicherweise kann ein Theil des kleinen verkiesten *A. anceps* Tab. 44 Fig. 31 Rein. 61, der so ausgezeichnet im Braunen Jura ε liegt, ihm angehören. Doch kommt noch ein zweiter in der Macrocephalenschicht vor, nämlich *A. sublaevis* Sw. 54, der auf den Seiten weniger kantig wird, und dessen Rippen im Alter ganz verschwinden. Da er langsamer in die Breite wächst, so ist auch sein Nabel viel flacher. Für junge Formen gelten alle diese Unterschiede nicht, auch werden die englischen so tiefnabelig, dass sie schon Luidius mit einem Trinkbecher (*modiolaris*) nicht unpassend verglich. Einen solchen „Bechernabel" hat *anceps* Zieten 1. 3 aus dem Ornatenthon, ich habe ihn daher immer als *anceps ornati* Tab. 44 Fig. 32 hier belassen, denn in der That kann es keine zweischneidigere Form geben. Schauen wir jetzt auf den *Parkinsoni coronatus* pag. 568 zurück, so sieht man, in welche Unsicherheit gerade die kleinen Exemplare uns bringen. *A. crenatus* Rein. aus dem Weissen Jura lässt sich auch leicht als Coronat erkennen. *A. corona* (Petref. Deutschl. Tab. 14 Fig. 3) aus dem Weissen Jura α von der Lochen bei Balingen mit hohen Dornenstacheln auf den schmalkantigen Seiten und nur wenig deutlichen Rippen liefert übrigens den sprechendsten Coronaten aus dieser hohen Formation. *A. pettos* Tab. 44 Fig. 33 (Petref. Deutschl. Tab. 14 Fig. 8), *Grenoullouxi* d'Orb. 96, mit zweispitzigem Bauchlobus b führt uns wieder in den mittlern Lias γ, er gleicht einem Damenbrettsteine, und ist die schönste Coronatenform des Lias; mehr als der kleine Begleiter *A. centaurus* Tab. 44 Fig. 34 d'Orb. 76. 3, der aber viel häufiger gefunden wird. Dieser gleicht einem kleinen Sterne, schon ½″ grosse haben Andeutungen von Wohnkammer. Auf dem breiten Rücken sind die Rippen sehr undeutlich,

dagegen beginnen sie von einem runden Knoten der Rückenkante und laufen markirt bis zur Naht. *A. Humphriesianus* Sw. 500 (*contractus, Gowerianus* von Brora) schliesst sich durch seinen Habitus eng an die im mittlern Braunen Jura mit ihm vorkommenden Planulaten an, allein im gut ausgebildeten Zustande wächst ihm eine deutliche Stachelreihe auf den Seiten, welche seine Mündung in die Breite treibt. Die Loben haben ausserordentlich schmale Körper mit tiefen Zacken; sie gut zu verfolgen, macht Schwierigkeit. Die Humphriesianer bilden im Centrum des Braunen Jura einen der wichtigsten Formenkreise, der aber nur im Zusammenhange richtig aufgefasst werden kann. d'Orbigny stellt mit Recht *Humphr. macer* aus den Grünkalken von Bayeux an die Spitze, aber bildet sie nicht gut ab, denn in der über 5/4 Umgang einnehmenden Wohnkammer verschwinden Stacheln, am Ende büssen sogar die Rippen an Deutlichkeit ein. Keine Spur eines Ohres, nur ein erhabener Wulst verdickt das Ende, vor welchem der schneidende Mundsaum kommt. Wir haben ihn in Schwaben nicht recht, wohl aber seinen Begleiter *Humphr. plicatissimus,* der ansehnlich dicker wird. d'Orbigny Tab. 137 scheint diesen zu meinen, dann hätte auch er keine Ohren. *A. Brocchii* Sw. 202 und *Gervillii* schliessen sich daran unmittelbar an. Die Reihe der geohrten beginnt *A. Sauzei* d'Orb. 139. Sie kommen schon mit dem ersten Humphriesianer in den blauen Kalken γ über der Region des *A. Sowerbyi* vor, und setzen dann verkiest bis nach Unterdelta fort, wo sie Hr. v. Strombeck bei Dohnsen gefunden hat. Die Ohren abgerechnet beträgt ihre Wohnkammer nur reichlich 1/2 Umgang, also kaum halb so viel als beim *Humphr. macer.* Sie werden am Ende etwas evolut. Daran schliesst sich dann der weitnabelige *A. Braikenridgii* Tab. 44 Fig. 35 d'Orb. 135, der so vortrefflich in den Eisenoolithen von Bayeux vorkommt. Minder schön zwar in den schwäbischen Mergelkalken δ über den Giganteusthonen, aber doch wohl ganz derselbe. Während der Kiel plötzlich wie bei *bifurcatus* abschneidet, bilden die Ohren am Ende des Mundsaumes einen so breiten wesentlichen Theil, dass, wenn die Ohrenspitzen vorn zusammengehen, man meinen könnte, die Mündung habe zwei besondere Oeffnungen gehabt pag. 536. Ob Sowerby's *Braikenridgii* (Min. Conch. 184) von Dundry dazu gehöre, steht dahin, er müsste dann schlecht beschrieben und schlecht abgebildet sein. Dagegen ist Ebray's *A. pseudo-anceps* (N. Jahrb. 1881 I Ref. 435) durch seine vorn fast geschlossenen Ohren sehr verwandt. Einen dritten Kreis wieder ohne Ohren beginnt *A. Deslongchampsii* d'Orb. 138 aus den Eisenoolithen von Bayeux. Der Rücken wird Coronatenartig breit mit Stacheln auf den Seiten. Die Wohnkammer beträgt auffallend genug kaum einen halben Umgang, schnürt sich etwas ein, und endigt mit einem einfachen Mundsaum, dessen Wulst bei Individuen von 4 1/2 " sich auf 4 Linien verdickt. Eine kräftigere Schale, als bei Nautileen. Wir hätten also alle möglichen Extreme, längste und kürzeste Wohnkammer, grösste Ohren und vollständigen Ohrenmangel: bei aller Verwandtschaft in Lager und Form. Im Neocomien findet sich ein *A. Astierianus* d'Orb. (Terr. crét. tab. 28), der grosse Verwandtschaft mit Humphriesianern hat. Neumayr

und Uhlig (Palaeontogr. XXVII. 128) erhoben denselben zum *Olcostephanus*, und fügten demselben aus dem norddeutschen Hils eine ganze Reihe von Namen zu, von denen mehrere unserm jurassischen grossen *coronatus* noch sehr nahe treten.

13) Macrocephalen.

Wachsen schnell in die Dicke zu einer Kugelgestalt, und haben ausser den Rippen keine weitere Zeichnung auf der Schale. Wegen der grossen Involubilität hat die Bauchseite fast ebenso viel Loben, als die Rückenseite. *A. macrocephalus* Tab. 44 Fig. 36 Schl., *tumidus* Rein., *Herveyi* Sw., eine ausgezeichnete Form für die Oberregion des Braunen Jura ε, Macrocephalenschicht (Flözgeb. Würt. 1843 pag. 374), doch gehen sie in Franken auch in die Ornatenthone hinauf. Die Mündung gleicht in ausgezeichneter Weise einem Halbmonde, auf der convexen Seite mit 3 + 3 Hauptsätteln, denen auf der concaven ebenso viele nur etwas kleinere entsprechen. Der Rückenlobus ausserordentlich lang, ebenso lang als der erste Seitenlobus. Die Rippen gehen mehrfach sich spaltend über den schön gerundeten Rücken weg. Gerade die dicksten erreichen über 1′ Durchmesser, das sind dann gewaltige Kugeln. Aber damit im extremsten Gegensatz steht *macr. evolutus*, der durch Verengung der Wohnkammer weitnabeliger wird. Dadurch entstehen flachere Scheiben, die aber alle typischen Merkmale der ächten Form bewahren. Die letzten Rippen werden auf dem Rücken plötzlich viel feiner, da die krumme Hauptrippe ein Bündel von 5 bis 7 Strahlen aussendet. Mündung ohne Ohren, auf den Seiten blos ausgebuchtet. Wohnkammer ³/₄ Umgang. An der Achalm bei Reutlingen häufig. Zahlreiche Varietäten bergen die Porta Westphalica an der Weser, die fränkische, schwäbische und schweizerische Alp bis zum Lac de Bourguet nördlich Chambery, immer in ein und derselben Macrocephalusregion. Sie kommen auch in der Provence, selbst im Indischen Eisenoolith auf der Insel Cutsch, in den „Spiti-shales“ des Himalaya, zu Caracoles in den Anden von Bolivia etc. vor. Was davon tiefer angegeben wird, ist verdächtig, da die innern Windungen von *Gervillii* etc. leicht täuschen. So wichtig kann eine Muschel werden, wenn einmal ihre Form und Lager richtig erkannt sind. *A. platystomus* Rein. 60 (Petref. Deutschl. Tab. 15 Fig. 3), *bullatus* d'Orb. Begleiter der Macrocephalen, aber so eigenthümlich gebaut, dass er den Ausgangspunkt für eine ganze Gruppe von Formen bildet. Junge schwellen ebenfalls sehr in die Dicke an, und haben einen kleinen unbedeutenden Nabel. Aber im Alter wird die Wohnkammer plötzlich evolut, und biegt sich ein wenig knieförmig ein. Der Lippensaum springt auf dem Rücken in einem Halbkreise hinaus, wie

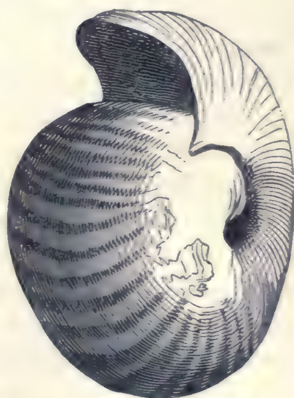


Fig. 181. A. bullatus.

bei den ungeohrten Humphriesianern. Zuletzt werden die Schalen vollkommen glatt, anfangs haben sie dagegen starke Rippen, und dann ist ihre Mündung auffallend breit, was der Name andeutet, während am Ende des Wachsthums sie sich stark einschnüren. *A. microstoma* d'Orb. 142. 3 bleibt dünner, kleiner, hat daher mehr ein Planulatenähnliches Aussehen, allein auch dieser wird evolut, und schnürt sich zusammen. *A. Brongniartii* Tab. 44 Fig. 37 von Bayeux dürfte kaum davon verschieden sein, nur findet er sich meist kleiner. Gross ist dagegen *A. Gervillii* Sw. bei d'Orbigny 140, der den dicken Humphriesianern vollkommen die Hand reicht. Er liegt tief im Blauen γ an der Achalm und dem Hohenzollern, und seine innern Windungen werden leicht für *macrocephalus* gehalten. Man könnte alle diese unter dem gemeinsamen Namen *Bullati* oder *Bulloceras* zusammenfassen. Giebel erwähnt Bullaten vom Cordillerengipfel westlich Mendoza. Auch im Lias kommen schon Andeutungen vor, so zeigt der Zieten'sche *A. globosus* Tab. 44 Fig. 38 trotz seiner Kleinheit Wohnkammer und starke Evolution, auch die letzte Dunstkammer ist enger als die vorhergehenden, was für ein Ausgewachsensein spricht. Stammt aus dem Lias β; Tab. 44 Fig. 39 ist sogar ein kleiner *A. microstoma impressae*, der zu Reichenbach im Thäle bei Göppingen verkiest im Weissen Jura α mit *Terebratula impressa* vorkommt. Er hat Rippen, die Wohnkammer enger als die vorhergehenden Umgänge. Auf dem Rücken eine Furche soweit der Sipho geht. Im Hilsthon von Bredenbeck kommt ein *A. multiplicatus* Römer (Verst. Nordd. Kreide 1841. 86 Tab. 13 Fig. 3) vor, der nach der gelungenen Abbildung von Neumayr (Palaeontogr. XXVII tab. 33 fig. 2) dem jurassischen *macrocephalus* auffallend gleicht.

14) Armaten.

Haben vier Hauptloben: einen Bauch-, Rücken-, linken und rechten Seitenlobus Tab. 44 Fig. 41. Diese vier sind oft doppelt so lang als die übrigen, namentlich nimmt der erste Seitenlobus eine viel grössere Fläche ein als der zweite. Die Mündung der Schale neigt sich zur Vierseitigkeit, weil die Rippen im Alter gewöhnlich mit zwei Reihen von Stacheln geziert sind. *Ammonites athleta* Tab. 44 Fig. 40 Phill. aus den obern Ornatenthonen, zeigt in der ersten Jugend nur scharf hervorstehende tief zweispaltige Rippen, aber kaum hat die Scheibe 1" Durchmesser erreicht, so bewaffnen sie sich mit Dornen, wodurch der Umriss der Mündung markirt vierkantig wird. Es gibt Abänderungen mit einer und mit zwei Stachelreihen. Ihre Namen werden im Kaukasus und von Mombassa in Ostafrika erwähnt. Der mit zwei Stacheln wird sehr gross, und ist dann schwer von *perarmatus* zu scheiden, womit Buch lange die schön gelben Exemplare aus den Marnes de Dives verband. Bruchstücke (Jura 559) bei uns lassen auf Individuen von 2' Durchmesser schliessen. Freilich wurden nur wenige so gross. Aber man sieht doch aus solchen Maassen, wie extrem ihr Wuchs war. *A. caprinus* Tab. 45 Fig. 1 Schloth. aus den Ornatenthonen sieht jung dem *athleta* ähnlich, bekommt aber nie Stacheln, sondern seine tief

gespaltenen Rippen werden im Alter nur einfach, und verdicken sich auf dem Rücken etwas, was BUCKLAND (Min. and Geol. tab. 42 fig. 7) mit *vario-costatus* bezeichnet hat. BUCH wollte ihn durchaus mit *Braikenridgii* pag. 574 vereinigen. *A. annularis* Tab. 45 Fig. 2 REINECKE 56 aus den Ornatenthonen sieht einem *convolutus* sehr ähnlich, wird daher leicht damit verwechselt, allein er nimmt viel langsamer in die Dicke zu, hat keinen tiefen Nahtlobus, und seine Rippen bleiben bis in das hohe Alter zweispaltig; zöllige gehören schon zu den grössern. Eine der zierlichsten Ammonitenformen, die man leicht bis zur Anfangsblase (B vergrössert) verfolgen kann. *A. Backeriae* Tab. 45 Fig. 3 BUCH ist eine vierte Hauptform aus den Ornatenthonen. In Schwaben zwar selten, desto häufiger aber im Schweizer und Französischen Jura. Die Schale hat mehr Streifen als Rippen, und sehr bald stellen sich in den Rückenkanten hohe Stacheln ein, die dem Rücken r eine ansehnliche Breite geben. *A. perarmatus* Tab. 45 Fig. 4 (Cephalopod. 16. 12), Sw. 352 (*catena*), aus dem mittlern Weissen Jura führt uns in ein anderes Gebiet, die Formen erreichen mehr als einen Fuss Durchmesser, und die Rippen haben sehr regelmässig jederseits zwei Knotenreihen, wodurch die Mündung schön vierseitig wird. Schon BAJER (Oryct. Nor. 2. 14) bildet sehr ähnliche als *verrucosus* ab. *A. bispinosus* ZIETEN 16. 4, *longispinus* Sw. 501. 3, im mittlern Weissen Jura Schwabens häufig. Die zwei Knoten auf den Rippen bilden nur spitze Stacheln, welche die Mündung nicht zur Viereckigkeit zwingen, zumal da der Rücken viel gewölbter als bei vorigem hervortritt. *A. inflatus* REIN. 51 (nicht SOWERBY) ist mit ihm auf das mannigfaltigste verschwistert, die obere Reihe unförmlicher Stacheln bekommt das Uebergewicht, und dann schwillt er macrocephalusartig an. *A. Reineckianus* Tab. 45 Fig. 5. 6 aus dem mittlern Weissen Jura γ bleibt nur klein, je eine deutliche Stachelreihe in den Rückenkanten r, die Wohnkammer biegt sich aber knieförmig ein, und der Lippensaum endigt mit langen Ohren. Die ganz jungen kann man für kleine Planulaten ansehen. *A. platynotus* von REINECKE scheint der gleiche zu sein. Seine Evolution gibt ihm einige Aehnlichkeit mit den Bullaten. Er findet sich mit *Terebratula lacunosa,* aber nur im γ, häufig. Wir sind damit am Ende des Schwäbischen Jura angekommen. Planulaten neben Bispinosen pflegen die jüngsten zu sein.

15) Cristaten.

Gehören der Kreideformation an. Kiel und Rippen nach Art der Falciferen gebildet, aber der Kiel springt noch viel höher hinaus, biegt sich jedoch ebenfalls über den Lippensaum weit hinüber. Der Rückenlobus länger als der erste Seitenlobus. Die Rippen haben nicht die starke Sichelkrümmung, und bedecken sich gern mit Knoten. *A. cristatus* DELUC (Petref. Deutschl. Tab. 17 Fig. 1) aus dem Gault, einem Falciferen sehr ähnlich, aber der Rückenlobus länger als der erste Seitenlobus, hohe Mündung und

hoher glatter Kiel. Es gibt eine gestachelte und ungestachelte Abänderung. *A. varicosus* Tab. 45 Fig. 7 Sw. 451. 5 verkieselt von Blackdown und aus dem Gault, besonders schaarenweise an der Perte du Rhône unterhalb Genf. Die Rippen haben zwei Reihen rundlicher Warzen. Es gibt kleine und grosse Varietäten, bei den einen tritt der Kiel scharf hervor, bei den andern wird er bis zum Verschwinden undeutlich, und doch wagt man sie kaum zu trennen, wenn man ganze Haufen davon vergleicht. Aber auch in den Hochalpen geben sie leitende Typen ab. Merkwürdig ist die Mannigfaltigkeit der Indischen, welche Stoliczka (Oldham, Mem. Geol. Surv. of India) vortrefflich beschrieb, neben welchen dann noch andere eigenthümliche Cristaten, wie der hochmündige *A. Blanfordianus* Stol., vorkommen. *A. varians* Sw. 176 (nicht Schlotheim) liegt in der chloritischen Kreide, Rouen und Mans (Cénomanien) an der Sarthe berühmte Fundorte. Mündung ist höher, Kiel immer scharf. Die gespaltenen Rippen haben schon unmittelbar über der Naht Neigung zum Knotigen, im Spaltungspunkte erhebt sich eine zweite Reihe viel dickerer Knoten, die bestimmtesten stehen aber in den Rückenkanten, zwischen welchen der Kiel hervortritt; wenn alle schwinden, so bleiben doch diese. Zur Hälfte involut. Hierher gehört auch *A. inflatus* Tab. 45 Fig. 8 ($^1/_4$ natürl. Grösse) Sw. 178 aus dem Grünsande der Insel Wight, den man *uncinatus* nennen sollte, weil das Ende des Kieles sonderbarerweise mit einem hoch hinausragenden Haken endigt, wie das schon Buvignier (Statist. Dép. Meuse 1852. 46 tab. 31 fig. 8) so trefflich nachwies. Auch im Braunschweigischen Pläner wurden diese Haken gefunden.

16) Rhotomagensen.

Ammonites Rhotomagensis Tab. 45 Fig. 9 Brongn., *Sussexiensis* Mant., aus der chloritischen Kreide von Rouen ist von d'Orbigny zu einer Gruppe erhoben. Wenn die Loben in ihrem Normaltypus sich zeigen, so haben wir wie bei den Armaten nur vier. Er wird gross, hat eine vierseitige Mündung, und seine Rippen sind mit mehreren Knotenreihen bewaffnet, auch auf dem Kiele erhebt sich eine solche Knotenreihe. Er wächst schnell in die Dicke, und schliesst sich durch *A. Lyelli* pag. 566 an *monile* an, den man vielleicht besser hierher stellen könnte. Gewöhnlich finden sie sich in rohen grossen Formen, was ihre Bestimmung erschwert. *A. Mantelli* Sw. 55 aus dem Chalkmarl von Sussex ist einer aus der Menge von Abarten. Die Mündung rundet sich mehr, weil die Rippen auf Kosten der Knoten stärker hervortreten. *A. hippocastanum*, *navicularis*, *rusticus*, *Woollgari* etc., die nach Fraas (Württ. Jahresh. 1867. 246) sogar bei Jerusalem vorkommen, reihen sich an die genannten beiden an. Es fällt auf, dass gerade hier, wo die Ammoniten zum letztenmal in Masse auftreten, ihre Grösse noch eine so bedeutende wird, denn Exemplare von mehr als 2′ Durchmesser sind gar nicht selten. Ja d'Orbigny berechnet den *A. Lewesiensis*, der in der chloritischen Kreide von Lewes und Rouen den *Rhotomagensis* begleitet, auf

4′, das überträfe das Maass von Juraammoniten um ein Bedeutendes. Eine Reihe höchst ähnlicher Abänderungen beschreibt Stoliczka aus der Indischen Kreideformation, worunter unter vielen andern in der Ootatoor-group sich auch ganz normale *A. Rhotomagensis* befinden. Vergleiche hier auch den berühmten *A. Stobaei* (Jahrb. 1870. 945) aus dem Grünsande von Köpingen in Schonen.

17) Ligaten.

Aus der untern und mittlern Kreideformation, schliessen sich in etwas den Heterophyllen an, aber die Lobenreihe ist weniger zahlreich, und die Blattform der Sattelspitzen weniger hervorstechend. Sehr charakteristisch zeigen sich Einschnürungen auf den Steinkernen, denen auf der Schale gewöhnlich Falten entsprechen. *A. cassida* Rasp. (Petref. Deutschl. Tab. 17 Fig. 9), *ligatus* d'Orb., aus dem Neocomien der Provence, gleicht im Habitus einem halb involuten *heterophyllus*, auf dem Rücken erheben sich periodisch Querfalten. *A. ptychoicus* (Petref. Deutschl. Tab. 17 Fig. 12) aus den rothen Alpenkalken von Roveredo, mit *Terebratula diphya* (Tithonische Stufe), scheint wie Heterophyllen ganz involut zu sein, und auf dem glatten Rücken der Wohnkammer stehen 6—8 fast linienhohe Falten. Aber nur auf der Wohnkammer, nie auf den Dunstkammern. Eine sehr auffallende Erscheinung. *A. planulatus* Tab. 45 Fig. 10 Sw. 570. 10, *Mayorianus* d'Orb., aus dem Gault, bildet einen Mittelpunkt für zahlreiche Abänderungen. Die innern Umgänge glatt, bald aber stellen sich feine Falten ein, welche durch Einschnürungen unterbrochen werden. Scheiben von 3″ Durchmesser haben grössere Rippen, und sehen bei ihrer geringen Involubilität im Habitus einem Planulaten des Weissen Jura nicht ganz unähnlich. *A. Beudanti* Brongn. aus dem Gault der Perte du Rhône, Escragnolle, Folkstone am Canal etc. hat eine discusartige Form mit starker Involubilität, allein der Kiel ist stumpf, und auf den Seiten zeichnen ihn einige schwache Rippenwellen aus, etwa neun auf einem Umgang, die ihn an die Ligaten knüpfen. Zum Schluss der Kreideammoniten will ich noch besonders die Aufmerksamkeit auf eine Form lenken, welche ich in der Petrefaktenkunde Deutschlands pag. 223 mit dem Namen

Ammonites ventrocinctus Tab. 45 Fig. 11 ausgezeichnet habe. Die Exemplare stammen aus dem Gault von Escragnolle, und schliessen sich am besten an den mitvorkommenden *planulatus* und *varicosus* an. Ihre Mündung ist breit, wegen der knotigen Wülste, welche sich auf den Seiten erheben, und über welche die feinen Streifen ungehindert hinweg gehen. Der Nahtlobus hängt übermässig lang und schmal hinab, aber am merkwürdigsten sind die beiden Flügel des Bauchlobus, mittelst welcher sich derselbe auf die Querscheidewand oben o anheftet, so dass, wenn man diese Scheidewände sorgfältig von der Unterseite u her putzt, sehr zierliche Lobenzeichnungen hervortreten. Schon beim Zerbrechen der Schalen bemerkt man an dem verdeckten Loche des Bauchlobus die ungewöhnliche Erschei-

nung. Es war der erste, woran ich diesen merkwürdigen Bau erkannte. Pictet (Moll. foss. Grès verts 4. 3) hat sie später nochmals *A. Agassizianus* genannt, ohne von Scheidewandloben etwas zu bemerken.

18) Globosen.

Aus den Alpenkalken des Salzkammergutes, gegenwärtig zur obersten Trias gestellt, wofür namentlich auch der zweilappige Bauchlobus spricht. Suess (Sitzungsb. Wien. Akad. LII. 6) fasste sie unter dem unverständlichen Subgenus *Arcestes,* sollte heissen *Acestes* (genäht), zusammen, Namen, die längst wieder überflügelt sind (N. Jahrb. 1880 I Ref. 262). Ihre glatte Schale ist so stark involut, dass bei dem schnellen Wachsen zu kugelförmiger Dicke nur ein enger tiefer Nabel bleibt. Im Querschliff zeigt sich eine grosse Zahl von Umgängen. Viele Loben, die auf Bauch- und Rückenseite meist gut correspondiren. Eigenthümlich ist eine wellig runzelige Schicht auf der gestreiften Schale, vielleicht ein Analogon der schwarzen Schicht beim *Nautilus.* Sie sollen auch im Indischen Himalaya vorkommen (Jahrb. Geol. Reichsanst. 1862 V. 258), und allerdings erinnert der schwarze *Amm. Balfouri, Everesti* etc. Oppel (Paläont. Mitth. II pag. 284) von Tibet lebhaft an unsern *Amm. globus* Tab. 45 Fig. 12 (Petref. Deutschl. Tab. 18 Fig. 16) aus den rothen Kalken der Trias von Hallstadt. Nähern sich mehr der Kugelform als irgend ein anderer Ammonit. Zwei Hauptseitenloben zeichnen sich durch ihre Breite aus, die Sättel durch grosse Secundärloben halbirt. Der Lippensaum springt vorn gerade so über wie bei den Bullaten pag. 575, was eine Verwandtschaft verräth. Die Anwachsstreifen, welche dem Lippensaume parallel gehen, sind ausserordentlich deutlich. *A. bicarinatus* Tab. 45 Fig. 13 Münst., *multilobatus* Klipst., von St. Cassian und Hallstadt. Gleicht im Habitus dem *globus* ausserordentlich, ist aber comprimirter, die Seitenloben endigen mit einer Spitze, Lobenformel etwa r 6 n 6 b 6 n 6 = 28, sie haben starke Einschnürungen. Der Lippensaum der Wohnkammer hat in den Rückenkanten gerade hinausstehende Ecken. *A. bicarinoides* (Petref. Deutschl. pag. 248) wird viel grösser, die Loben unten breitbuschig, die Form aber ganz wie bei vorigem. Noch im hohen Alter tiefe Einschnürungen, die man auf der Schale kaum bemerkt, welche aber auf den Steinkernen durch dicke innere Kalkwülste erzeugt werden. *A. Gaytani* Tab. 45 Fig. 14 Klipst. lässt sich äusserlich von den genannten kaum unterscheiden, ist jedoch etwas comprimirter, hat noch zahlreichere Loben, der Lippensaum bekommt ebenfalls in den Rückenkanten markirt heraustretende Ecken. Der Nabel wird durch den letzten Umgang stark verdeckt. *A. Ramsaueri* Tab. 45 Fig. 15 (Petref. Deutschl. Tab. 19 Fig. 1), *Halorites* Mojs. Die innern Windungen sind einem Macrocephalen nicht unähnlich, gerippt und dick aufgebläht, allein die Wohnkammer verengt sich plötzlich, deckt den Nabel fast ganz, so dass man Mühe hat, ihn zu finden, wird glatt und nimmt in den Rückenkanten Perlknoten an. Da die Wohnkammer mehr als einen Umgang beträgt, so findet man die Loben nicht leicht. Whitney (N. Jahrb.

1866. 744) fand sie sogar in der Sierra Nevada von Californien. *A. aratus* Tab. 45 Fig. 16, *tornatus* Hauer (Cephal. Tab. 9 Fig. 1), *Cladiscites* Mojs., aus den Alpenkalken des Salzkammergutes. Hat eine viereckige Mündung mit engem Nabel. Dieses und die ausgezeichneten Spiralstreifen erinnern auffallend an *Nautilus aratus*. Die Loben sind alle sehr lang und mit starken Nebenzacken versehen. Der Bauchlobus endigt symmetrisch mit zwei mehrspitzigen Armen.

Vorstehende Gruppen eigentlicher Ammoniten mit ringsgezackten Loben zeigen uns zwar die Haupttypen, allein es gibt noch viele, die man darunter nicht unterbringen kann. Im Ganzen darf man denselben nur ein secundäres Gewicht beilegen, das Hauptgewicht fällt auf die Species, aber jene Species, welche die zufälligen Merkmale abgestreift hat. Diese richtig herauszufinden, ja, ich möchte sagen, herauszufühlen, das ist die wahre Aufgabe der Wissenschaft, an der wir noch lange lösen werden. Für den praktischen Geognosten ist ferner die richtige Reihenfolge ein weiteres wichtiges Moment, das wird aber durch Feststellen der Species am besten gefördert. Denn jede gute Species pflegt auch ihr bestimmtes Lager zu haben, das sie nicht gern, oder doch nur ausnahmsweise überschreitet. Man hat es daher auch wohl vorgezogen, die Formen der Reihe nach aufzuzählen, wie sie in den Gebirgen auf einander folgen. Das hat nun freilich seine besondern Schwierigkeiten, doch lernt man damit am besten das Richtige beurtheilen, und alle Controversen und Zweifel fallen häufig zusammen, wenn ich von einem Reste die genaue Lagerstätte weiss. Damit soll aber keineswegs behauptet sein, dass das für alle Species gelte: wie es kosmopolitische Formen in horizontaler Verbreitung gibt, so auch in verticaler: der *Heterophyllus* des Braunen und Weissen Jura ist fast noch der gleiche wie im Lias. Ich will kurz nochmals einige Hauptnamen der Reihe nach zusammenstellen.

In der Juraformation:

1) *psilonotus* der älteste; — 2) *angulatus;* — 3) *Bucklandi* Typus der gekielten Arieten, nur wenige gehen über die Kalkbank des Lias α hinaus; — 4) *Turneri* nur nach dem Lager bestimmbar; 5) *capricornus;* 6) *armatus;* 7) *oxynotus;* 8) *bifer;* 9) *raricostatus;* — 10) *Taylori;* 11) *pettos;* 12) *Jamesoni, Bronni, polymorphus;* 13) *natrix, lataecosta;* 14) *Valdani* und Consorten; 15) *striatus;* — 16) *Davoei;* 17) *lineatus;* — 18) *heterophyllus;* 19) *amaltheus;* 20) *costatus;* — 21) Liasfalciferen (*Lythensis, serpentinus*); 22) Liasplanulaten; — 23) *radians;* 24) *Jurensis* mit *hircinus;* — 25) *torulosus;* 26) *opalinus;* 27) *discus* Zieten; 28) *Murchisonae;* — 29) *Sowerbyi;* 30) *cycloides;* 31) *Humphriesianus;* 32) *coronatus;* 33) *Parkinsoni;* 34) *discus* Buch; 35) *macrocephalus;* 36) *Bullati;* 37) *triplicatus;* — 38) *Jason;* 39) *hecticus;* 40) *bipartitus;* 41) *ornatus;* 42) *pustulatus;* 43) *athleta;* 44) *Lamberti;* — 45) Planulaten; 46) Flexuosen; 47) *alternans;* 48) *dentatus* Rein.; 49) *pictus;* 50) *perarmatus* (*bispinosus, inflatus*). Wer diese fünfzig nach Form und Lager gut zu trennen vermag, wird sich in Bestimmung der Juraformation wenig irren.

In der Kreideformation beginnt die Reihe:

1) *asper;* 2) *Astierianus;* 3) *monile;* 4) *canteriatus;* 5) *cristatus;* 6) *varicosus;* 7) *dentatus;* 8) *Beudanti;* — 9) *varians;* 10) *Rhotomagensis* etc.

Die Alpenkalke des Salzkammergutes von St. Cassian sind schon vielfach gedeutet, die herrschendere Ansicht gibt sie für Keuper aus, das wäre aber dann ein ganz anderer als unser deutscher. Der zweispitzige Bauchlobus der Ammoniten mit ringsgezackten Loben scheint allerdings für eine Formation, mindestens so alt als Lias, zu sprechen, und bei *nodosus* des Muschelkalkes fand sich der Bauchlobus ebenfalls zweispitzig Tab. 42 Fig. 10. Die vielen Namen von Untergeschlechtern, worin sich neuere Schriftsteller förmlich überbieten, drohen grosse Verwirrung zu bringen.

Ammonitische Nebenformen.

Umgekehrt als bei den Nautileen, die am Anfange ihres Erscheinens eine freiere Entwicklung der Schalenwindungen zeigen, treten bei den Ammoneen erst mehr am Ende ihrer Schöpfung, also vor allem in der Kreideformation, jene zahlreichen Nebenformen auf, deren Namen bereits pag. 535 stehen. Man darf aber nicht meinen, dass jede unbedeutende Formabweichung sogleich neue Geschlechter bedinge: sondern wenn ein Thier einmal seine Stütze an der geschlossenen Spirale verlor, so war damit auch gleich eine grössere Freiheit in der Krümmung bedingt. Ja bei einigen möchte man fast mit Gewissheit behaupten, dass nur zufällige Ursachen, wie Krankheiten oder Unglücksfälle, an der Veränderung die Schuld hatten. Wo der Ammonit aufhöre und das neue Untergeschlecht beginne, das beruht häufig auf Meinung.

Scaphites Park. Tab. 45 Fig. 17—20.

σκάφη Schiff.

Parkinson (Org. Rem. III pag. 145) hat bereits dieses Geschlecht aufgestellt. Anfangs windet die Röhre sich noch in geschlossener Spirale, und erst im Alter kommt in der Wohnkammer die Veränderung, sie wird plötzlich evoluter, entfernt sich sogar in gestreckter Richtung von der Spirale, biegt sich aber am Ende wieder knieförmig ein. Manche der sogenannten Scaphiten sind nur kranke Ammoniten, wie das L. v. Buch schon längst erkannte. Auch lässt sich die Grenze zwischen wirklichen Ammoniten und ihnen schwer ziehen: so kommt bei *Amm. dentatus, bidentatus, Reineckianus, bullatus* etc. bereits eine stark niedergedrückte Wohnkammer vor, bei *refractus* ist sogar ein scharfes Knie da, ohne dass sich die Wohnkammer vorher sonderlich streckte. Beim *Sc. Ivanii* Tab. 45 Fig. 17 (1/2 natürl. Grösse) (Petref. Deutschl. Tab. 20 Fig. 15) bleibt die Spiralscheibe so gross und frei, und das Entfernen der Wohnkammer sieht so unnatürlich aus, dass

man nur ungern die Species von den Ammoniten trennt. Die letzte Scheidewand ist schon vorhanden, ehe die Wohnkammer sich nicht selten mit einem plötzlichen Bug nach hinten abtrennt. Aber das letzte Ende macht nochmals einen markirten Haken, gleichsam als könnte das Thier ohne diese charakteristische Biegung nicht leben. Terrain Urgonien, Valgons (Basses Alpes). Eine der sichersten und schon von Parkinson gezeichneten Formen bildet *Sc. aequalis* Tab. 45 Fig. 18. 19 Sw. 18 aus der chloritischen Kreide von Chardstock. Die Spiralwindungen gleichen einem Planulaten des Weissen Jura vollkommen, allein die Wohnkammer streckt sich, schwillt ziemlich an, und biegt am Ende wieder ein. Die Bauchimpression bleibt aber dennoch auf dem ungestützten Schalentheile, so dass das Thier trotz der Streckung seine Form nicht ändern musste. Hr. Dr. Ewald hat zugehörige Aptychusschalen gefunden, die wenigstens beweisen, dass auch das Thier von Ammoniten nicht wesentlich abwich. Schwer verständlich sind dann aber wieder die kleinen Formen Tab. 45 Fig. 18, welche Hr. Reallehrer Wiest mitten zwischen den grossen fand, und die vermöge ihrer Wohnkammer nicht für jung gehalten werden können, obgleich sie kaum ein Viertel der Grösse erreicht haben. Der vorspringende Zahn beim Abschwingen der Wohnkammer markirt sich etwas stärker als bei den grossen. Sie kommen in der Ootatoor-Gruppe von Ostindien in allen Varietäten vor, Oldham (Palaeontol. Indica tab. 81). Schlüter (Palaeontogr. XXI tab. 23—28) bildete aus der Westphälischen Kreide eine ganze Reihe meist knotiger und grösserer Formen ab, die aber in dem ursprünglich nachgiebigen Gestein häufig durch Verdrückung gelitten haben, was leicht Irrungen erzeugt. Ein grosser aus den Mucronaten-Schichten erhielt den Namen *Sc. spiniger* Tab. 45 Fig. 20 Schlüt. l. c. Tab. 25, der sich jederseits durch drei markirte längliche Knotenreihen auszeichnet, und in der Wohnkammer noch einen deutlichen *Aptychus* hat.

Hamites Park.

Hamus Haken. *Ammonoceratites* Lmck.

Seit Parkinson (Org. Rem. III pag. 144) dieses Geschlecht gründete, fasste man lange Zeit alle gekrümmten Ammoneen darunter zusammen, bei denen sich kein Theil der Schale auf den andern stützt, deren Mündung daher auf der Bauchseite gerundet und ohne Eindruck erscheint, obgleich die Rippen auch hier niemals so deutlich bleiben als auf den Seiten und dem Rücken. Da alle Umgänge frei liegen, so zerbrechen sie leicht beim Herauswittern, vollständige Exemplare gehören deshalb zu den Seltenheiten. Man hat sie in neuern Zeiten in viele zum Theil sehr unhaltbare Geschlechter getheilt, von denen wir die wichtigsten erwähnen. Schon wegen ihrer beschränkten Specieszahl können sie sich mit Ammoniten entfernt nicht messen.

1) *Crioceras* Léveillé, *κριός* Widder, *Tropaeum* Sw. Bilden eine evolute Spirale, zwischen deren Umgängen man durchsehen kann. Nur das

Centrum bleibt frei, und hier gab d'Orbigny falsche Zeichnungen. Jeder Theil der Bruchstücke scheint daher ungefähr die nämliche Krümmung zu haben. Besonders für das Provençalische Neocomien von Wichtigkeit, reichen jedoch bis in den Gault hinauf. Der grosse *Duvalii* d'Orb. 113 liegt bei Barrême in Kalken, die dem Jura auffallend gleichen, aber allgemein für unteres Neocom genommen werden. Pictet (Mélange Paléont. 1863) gibt eine Mündung; wo nämlich die Rippen aufhören, springt ein flaches Ohr hinaus. Besonders instructiv ist *Cr. Emerici* Tab. 45 Fig. 21. Auf den Rippen erheben sich Knoten, welche langen nadelspitzen Stacheln entsprechen, worauf sich die Umgänge eine Zeitlang stützten, bis endlich das letzte Stück ganz frei blieb. Die sechs Loben tief zerschnitten, der Bauchlobus einspitzig. Sie erreichen mehrere Fuss im Durchmesser, und die Mündung wird dann Schenkeldick. Im Gault von Escragnolle spielt *Cr. Astierianus* d'Orb. 115. *bis* eine wichtige Rolle, er nimmt schnell in die Dicke zu, und zeigt keine Spur von Knoten. Interessant ist der grosse *Cr. Römeri* (Palaeontogr. XXVII. 187 tab. 55) aus dem Hilsthon von Kirchwehren, wo sich die Bauchseite dergestalt auf eine mediane Stachelreihe gleichmässig stützt, dass man zwischen den Umgängen durchsehen kann: offenbar ein Mittelding zwischen *Ammonites* und *Crioceras*.

2) *Ancyloceras* d'Orb., ἀγκύλος gekrümmt. Der Anfang der Windung ist ein *Crioceras*, allein die Wohnkammer streckt sich gerade, und biegt am Ende hufeisenförmig ein: also ein evoluter *Scaphites*. Jedenfalls lassen sich die jungen vom vorigen absolut nicht unterscheiden. Daher wollte Astier, der vortrefflichste Sammler dieser Dinge, beide Subgenera durchaus vereinigen. *Anc. Matheronianus* Tab. 45 Fig. 22 d'Orb. (Terr. crét. tab. 122) aus dem Neocomien mit *Crioceras Emerici* zusammen, hat so grosse Aehnlichkeit damit, dass es nicht blos dasselbe Geschlecht, sondern sogar dieselbe Species zu sein scheint. *Hamites grandis* und *gigas* Sw. 592 aus dem Kentishrag von Hythe sind sehr ähnliche Formen, sowie die von Dames (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XXXII. 688) aus dem Quader vom Hoppelberg bei Quedlinburg. d'Orbigny hat ganze Reihen von Species gemacht, ahnte aber nichts von der Verwandtschaft, die doch so nahe liegt. Der elliptisch geschwungene *Anc. bipunctatum* Tab. 45 Fig. 23 Schlüt. (Palaeontogr. XXI tab. 29) aus der Mucronaten-Kreide bei Ahlten zeichnet sich durch erhabene Ringe aus, welche die Röhre umgürten.

3) *Toxoceras* d'Orb., τόξον Bogen, bildet einen elliptischen Bogen von einem halben Umgang. Auch unter diesen sind sehr zweideutige, die sich wenigstens nicht wesentlich von den genannten zu unterscheiden scheinen. Tab. 45 Fig. 24 gebe ich eine verkleinerte Copie von *T. Duvalianus* d'Orb. 117 aus dem Neocomien, woraus man den vermeintlichen Habitus ersehen kann.

4) *Hamites* im engern Sinne bildet blos einen einfachen stark gekrümmten Haken ohne Umgänge. Der dünne Arm ist immer viel länger als der dicke mit Wohnkammer, die sich meist um den Haken herum biegt, oder wenigstens im Haken aufhört. Niemals scheinen die Kammern auf

den kurzen Arm hinumzugehen. Dennoch werden von d'Orbigny mehrere hakenförmige Umgänge angenommen, auch Pictet (Descript. des Moll. fossiles Grès verts 1847 tab. 14 fig. 1) bildet sie mit Umgängen ab. Wäre dies der Fall, so sollte man doch öfter Haken mit Loben rings um die Krümmung herum finden. Als Hauptbeweis führt Pictet einen etwas verdrückten *H. attenuatus* aus dem Gault an, der nach Fitton allerdings am Anfange einen zweiten kleinen Haken hat. Es kann das jedoch gar leicht Folge von Verkrüppelung sein. Waren aber solche Umgänge nicht vorhanden, so müssen alle kleinern Haken auch besondern Thieren angehören, das gäbe freilich dann zahllose Species. *Ham. hamus* Tab. 45 Fig. 26 (*Anisoceras*) findet sich zu Castellane, wie es scheint im Weissen Jura, in grosser Zahl, aber klein und gross durch einander. Ich habe ihn (Cephalop. 287) *hamus* genannt, weil es hier entschieden ist, dass er keine Umgänge hat. Schale mit kaum hervorragenden ungespaltenen Rippen; Wohnkammer reicht noch weit um den Haken hinum, wie die Lobenlinie andeutet, doch geht sie nicht bei allen so hoch in den dünnen Arm hinauf. *H. rotundus* Sw. 61 bildet eine Hauptform im Gault von Folkstone, Perte du Rhône etc. Rippen treten scharf hervor, und haben keine Knoten. Mündung rund. Bei manchen lag das Thier gestreckt in der Wohnkammer, bei andern hatte es unten noch eine kleine Krümmung. *H. elegans* Tab. 45 Fig. 27 d'Orb. 133 sehr zahlreich im Gault bei Escragnolle, hat Knoten auf dem Rücken r der Rippen, Bauchlobus b endigt unsymmetrisch; auch *spiniger* Sw., häufig an der Perte du Rhône, gehört zu den geknoteten. Manche scheinen nur wie *Toxoceras* einen Bogen zu bilden, andere sich wie *Ancyloceras* zu schwingen. Einige machen aber ausgezeichnete Haken. *H. armatus* Sw. 168 mit langen Dornen reicht sogar über den Gault in den Chalkmarl hinauf, und erreicht in der Ostindischen Kreide Armdicke.

5) *Ptychoceras* d'Orb., πτύσσω zusammenfalten. Hier liegen beide Arme so dicht an einander, dass der dünne auf der Bauchseite des dicken einen Eindruck erzeugt. *P. Emericianus* kommt sehr schön verkiest im Neocomien der Provence vor. *P. gaultinus* Tab. 45 Fig. 25 Pictet (Desc. Moll. tab. 15 fig. 5. 6), eine schön gerippte Species von der Perte du Rhône, hat in der Wohnkammer dickere ringförmige Rippen als im dünnen Arme, und steht bereits in der Petref. Deutschl. Tab. 21 Fig. 22 mit ihren Loben abgebildet.

Jurassische Hamiten haben wir schon oben pag. 568 beiläufig erwähnt. Sie kommen einem daselbst wie kranke Ammoniten vor, die sich nach keiner Richtung hin recht festhalten lassen. Am längsten ist *Ham. annulatus* Deshayes (Coq. caract. 6. 5) aus den Eisenoolithen von Bayeux Tab. 44 Fig. 13 bekannt: einfache Rippen jederseits mit ein bis zwei Knotenreihen und dazwischen die Parkinsonierfurche zeigen alle. In Schwaben nannte ich unsern ältesten *Ham. baculatus* Tab. 46 Fig. 1 (Jura pag. 40 Tab. 72 Fig. 4) vom Feuersee bei Eningen verkiest in der Region des *Amm. coronatus*. Leider ist er durch vitriolische Ausblühungen der Verwitterung unterworfen. Stücke von mehr als Fusslänge sind unten noch wie ein kleiner

Finger stark, sehr unwesentlich gekrümmt, haben aber jederseits die zwei markirten Stachelreihen, welche jedoch oben nach der Mündung hin gänzlich verschwinden. Der Mundsaum m selbst ist ungeohrt und blos flach ausgeschweift. Nach der Verdrückung zu urtheilen hatte die Wohnkammer mindestens 8" Länge. Wir haben hier ein durchaus Baculitenartiges Geschöpf, das aber abgesehen von der Streckung vollkommen mit *Toxoceras Orbignyi* d'Orb. 231 aus den Eisenoolithen von Bayeux etc. stimmt. Auch ich habe Spuren solch verkalkter Bogenhörner (Cephalop. Tab. 11 Fig. 15) schon längst angedeutet. Damals stellte ich sie alle zum gekrümmten *Ham. bifurcati*, der auch in Schwefelkies verwandelt, aber bei Eningen etwas höher folgt, und nicht verwittert. Die schön geschwungenen geben das vollständige Bild eines *Crioceras*, sie beginnen wie ein zarter Faden mit Anfangsblase, bekommen in dickern Exemplaren jedoch auch die ausgezeichneten Knoten. Aber daran reihen sich dann *Toxoceras* und sogar excentrische *Helioceras* Tab. 46 Fig. 2 (Jura Tab. 55) in so bunter Reihe, und alle gehören durch Lager und Ansehen so gewiss einer Species an, dass es hiesse die Natur missverstehen, wollte man aus solchen Spielarten besondere Geschlechter machen. Die excentrisch gekrümmten gehören zu den seltenern, man sieht aber deutlich aus unserm Querschnitte, wie die Drehung allmählig von rechts nach links (linksgedreht) vor sich ging. Die letzten liegen bei Geisingen in der Macrocephalusschicht ε. Endlich mag sich hier auch *Baculites acuarius* Tab. 46 Fig. 3. 4 aus dem Ornatenthone von Gammelshausen anreihen, er ist jedoch kreisrund, glatt und dünn wie eine Stricknadel, aber mit sechs deutlichen Loben. Die einzelnen Glieder fallen daher leicht aus einander. Dicker als Fig. 3 kenne ich sie nicht, aber derselbe scheint schon ausgewachsen zu sein, weil die vier letzten Scheidewände unter der Wohnkammer viel gedrängter stehen als die vorhergehenden. Auch hier fangen die Jungen mit einem zarten Schnirkel an, der wahrscheinlich mit einer Anfangsblase begann, wie bei den gekrümmten *bifurcati*.


Fig. 182. Ham. bifurcati.

Baculites Lmck.

Baculus Stock.

Es ist die in allen Theilen gerade gestreckte Form der Ammoneen, entspricht insofern vollkommen den Orthoceratiten. Der Rücken kann nicht blos an der Symmetrie seines gespaltenen Lobus erkannt werden, sondern auch die stark nach vorn gerichtete Streifung und Rippung zeigt ihn an. Daher dehnt sich auch der Lippensaum der Wohnkammer auf dem Rücken zungenförmig aus. Baron v. Hüpsch (Naturgeschichte Deutschlands 1768) hat sie von Aachen als *Homaloceratites* (ὁμαλός eben) beschrieben, Faujas von Mastricht als *Ammonites rectus*, und Schlotheim als *Orthoceratites vertebralis*. Walch beschliesst sein berühmtes Werk mit einem 7 cm dicken stark comprimirten Exemplare, welches Baron v. Zorn in den Kreidegeschieben bei

Danzig gefunden hatte, und *lapis sphingis* Räthselstein nannte. Ein 56 cm langes und 10 cm dickes Exemplar von *B. grandis* mit Perlmutterschale von Colorado bewahrt das Dresdener Museum (Isis 1871. 195). Auch die Ostindischen aus der Ootatoor-group (Palaeontol. Indica tab. 91) dürften diesen Riesen nicht viel nachstehen. Man steht übrigens oft in Gefahr, sie mit geraden Bruchstücken von Hamiten und Ancyloceren zu verwechseln. *Baculites vertebralis* Tab. 46 Fig. 5 Lmck., *ovatus, anceps, Faujasii,* bildet eine ausgezeichnete Species der obern Kreide, eiförmige Mündung, der einspitzige Bauchlobus ausnehmend klein. Wellige Anwachsstreifen buchten sich auf den Seiten und gehen auf dem Rücken stark nach oben. Hauptlager die Chloritische Kreide, doch findet sich eine Modification davon noch in der Kreide von Mastricht. Man kennt ihn vom Todten Meer, von New-Jersey, Colorado etc. *B. incurvatus* Tab. 46 Fig. 6 Dujardin ist sehr ähnlich, allein der Rücken schmaler, und an den Bauchkanten haben die welligen Streifen ausgezeichnete Knoten, wodurch die Bauchseite breit wird. Sie kommen unter andern am Salzberge bei Quedlinburg vor.

Abgesehen vom *Bactrites* pag. 542, der ächten Orthoceratiten zu nahe steht, erwähnte schon d'Orbigny aus dem Neocom der französischen Hochalpen eines gestreckten Ceratiten *Buculina,* wozu noch Hauer's *Rhabdoceras Suessi* Tab. 46 Fig. 7 aus dem Hochgebirgskalke von Hallstadt kommt. Es ist ein gerader gerippter etwas comprimirter Stab (*ῥάβδος*), aber mit den einfachsten Wellenlinien; nur der symmetrische Rückenlobus r ist gespalten.

Turrilites Lmck.

Turris Thurm.

Windet sich unsymmetrisch in langer konischer linker Spirale, denn die rechten bilden nur Ausnahmen, und ist bald genabelt, bald ungenabelt. Natürlich zieht die Unsymmetrie der Schale auch eine grössere Unsymmetrie der Loben nach sich, und da der Sipho öfters schwer ermittelt werden kann, denn er liegt nicht nothwendig auf der Mittellinie des Rückens, sondern auch auf der linken Seite unter der Naht versteckt, so unterliegt die Deutung der Loben oft manchem Zweifel. Doch bleiben in der Hauptsache noch sechs. Turriliten treten, abgesehen von den Alpenkalken, zuerst in der Kreideformation auf, denn was man aus dem Lias anführt, sind etwas excentrisch sich windende Ammoniten. *T. catenatus* Tab. 46 Fig. 9 d'Orb. aus dem Gault von Escragnolle in der Provence. Zwei Knotenreihen auf dem Rücken: der rechte Seitenlobus, am grössten von allen, liegt auf der obern Knotenreihe, der Rückenlobus mit Sipho (Siphonallobus) unterhalb der untern. Es kommen links und rechts gewundene vor. Manche haben einen engen, andere einen sehr weiten Nabel, ja öfter drehen sich die Umgänge ganz frei fort, ohne sich auf einander zu stützen. d'Orbigny hat aus solchen ein besonderes Geschlecht *Helicoceras* gemacht! Und doch sind diese in unserm Falle nicht einmal specifisch verschieden. *T. Bergeri*

Tab. 46 Fig. 10 Brongn. aus dem Gault der Alpen. Der Rücken hat vier markirte Knotenreihen, die vierte oben versteckt sich aber unter der Naht; die Knoten unten am dicksten, und von ihnen aus gehen Rippen zur Naht. Montagne de Fis in Savoyen, Dent du Midi im Kanton Waadt, Kuhmatt auf der Möglisalp im Kanton Appenzell, wo sie schon Scheuchzer bekannt waren, Odium in Ostindien. In der chloritischen Kreide kommen sehr ähnliche riesige Formen vor, *T. tuberculatus* Sw., die 2′ Länge erreichen sollen. *T. costatus* Tab. 46 Fig. 11 Lmck. aus der chloritischen Kreide (Cenoman), wo er den *Amm. Rhotomagensis* begleitet, ist unter allen der bekannteste. Er hat drei Knotenreihen, und an die untere schliessen sich dicke Rippen an, die zur Naht gehen; die oberste ist nur fein, und versteckt sich unter der Naht. Rückenlobus liegt mit der linken Hälfte unter der Naht versteckt. Es gibt auch Turriliten mit einfachen Rippen, ohne Knoten, sie finden sich schon im Neocomien. *T. Astierianus* Tab. 46 Fig. 12 d'Orb. aus dem Gault von Escragnolle bildet eine kleine zierliche weitnabelige Form, bald links, bald rechts gewunden, die Rippen stehen sehr schief gegen die Windungsaxe. *Helicoceras annulatus* Tab. 46 Fig. 13 d'Orb. ist ganz von dem gleichen Typus, nur grösser, und die Umgänge frei fast bis zum Geradgestreckten. In der Westphälischen Kreide kommen sehr riesenhafte Formen, *T. polyplocus,* von diesem Bau vor. *T. reflexus* Tab. 46 Fig. 14, *Heteroceras,* verkiest aus dem obern Plänermergel von Postelberg an der Eger. Die grössten Exemplare erreichen noch nicht 1″, zwischen den mit Knötchen versehenen Hauptrippen r liegen knotenlose feinere Zwischenrippen. Merkwürdig daran ist die doppelte Drehung: der erste Anfang windet sich nämlich in einer rechten Spirale, bald aber schlagen sich die Umgänge um, und verlaufen in linker Drehung g über die Anfangsspitze hinaus, die nun in der Spitze der linken Spirale versteckt liegt, so dass das Stück nach unten u deutlich genabelt erscheint. Was setzt das nicht für eine Beweglichkeit der Organe voraus! Auch beim *Turrilites Emericianus* (Pictet, Traité Paléont. tab. 56 fig. 11) in der Provençalischen Kreide kommen solche doppelte Windungsrichtungen vor. Zum Schluss noch den kleinen

Cochloceras Fischeri Tab. 46 Fig. 8 Hauer pag. 542, welcher gerippt und links gewunden mit Rhabdoceren zusammen am Sandling bei Aussee gefunden wurde. Die Scheidewände endigen in einfachen Linien: zwischen der obern n und untern u Naht zieht sich nur eine einzige Wellenlinie auf dem Rücken hinab, die dem Seitenlobus s entspricht; die andern Loben daneben sind unter den Nähten verborgen. Diese „Schneckenhörner“ liefern eine der erfreulichsten Erweiterungen unseres Gebietes.

Aptychus Meyer.

πτύσσω zusammenfalten.

Jene im Jura weit verbreiteten zweischaligen Muscheln sind schon von Scheuchzer und Walch als Lepaditenschalen beschrieben, womit einige

allerdings grosse Aehnlichkeit haben pag. 466. Parkinson stellte sie zu den Trigonelliten, Schlotheim zu den Telliniten. H. v. Meyer (N. Act. Leop. 15 pag. 125) machte ein besonderes Thier daraus, was er *Aptychus* nannte, weil seine Schalen, zwar den Bivalven ähnlich, sich nicht zusammenklappen lassen. Jedoch erst Rüppel und später Voltz (Bronn's Jahrb. 1837 pag. 304) führten auf die richtige Spur, dass die Reste zu den Ammoniten gehören; nur das blieb offene Frage, welche Organe sie daran bilden mögen. Alle andern Deutungen verdienen keiner Erwähnung.

Beide Schalen gleichen einander vollkommen, aber die eine links, die andere rechts gebildet, in der Mitte harmoniren sie durch eine gerade Linie, aussen endigt ihr Rand in geschwungenem Bogen, und unten schweift er sich ein wenig concav aus. Die Figur der vereinigten Valven gleicht daher dem Durchschnitt einer Ammonitenröhre auffallend. Ferner zeigen sich, allen wahrhaften Bivalven entgegengesetzt, die Anwachsstreifen nur auf der concaven Seite, die convexe, sei sie glatt, runzelig oder gestachelt, zeigt eine poröse Structur. Dereinst werden diese Schalen wichtige Hilfsmittel für die Sonderung der Ammoniten in Familien geben, jetzt ist dazu die Sache noch nicht reif. Hauptlager die Juraformation, schon in der Kreideformation (Reuss, Verstein. Böhm. Kreide Tab. 7 Fig. 13) werden sie viel seltener. Bemerkenswerth sind die Angaben aus den Goniatitenlagern von Herborn, der Eifel etc.

1) *Apt. laevis* Tab. 46 Fig. 15 Myr. (1/2 natürl. Grösse), *latus*. Schon Bayer (Suppl. Oryct. Nor. 1730 pag. 125 tab. 2 fig. 3) hielt ihn für eine *Tellina*, daher hiess er bei Schlotheim *Tellinites problematicus*. Findet sich fast ausschliesslich nur im Weissen Jura, und ist von allen bei weitem der dickste und kräftigste. Die Anwachsstreifen auf der concaven Fläche, obgleich sehr fein, treten doch scharf hervor, viel undeutlicher sind die von den Wirbeln ausstrahlenden radialen Linien; nur einzelne darunter lenken die Anwachsstreifen von ihrem Wege ein wenig ab. Auf der convexen Seite sieht man gedrängte Punkte, die dem blossen Auge wie Röhrchen erscheinen, welche durch Scheidewände in Kammern getheilt werden. In Dünnschliffen kommen nach Bornemann (N. Jahrb. 1876. 646) mehr geschlossene Zellen zum Vorschein. Diese sehr widerstandsfähigen Schalen scheinen ausschliesslich vom *bispinosus inflatus* etc. zu stammen aus der Gruppe der Armaten, in deren Wohnkammern man sie öfter noch findet. Besonders häufig kommen sie aus den Schiefern von Solnhofen mit einem eigenthümlichen Wulst versehen Fig. 15, den man fälschlich für weiche Theile des zugehörigen Thieres gehalten hat, der aber in der That nur zur Ammonitenschale gehört, in dessen Kammer der *Aptychus* sich befindet. Der Ammonit lagerte sich nämlich nicht von der Seite ab, sondern stellte sich auf die hohe Kante, und wurde in dieser Stellung verdrückt. An der ungewöhnlichen Lagerung hatte die schwere Aptychusschale Schuld. Denn nach dem Tode des Thieres wurde der Schwerpunkt durch diese kalkreichen Knochen bedingt, die Schale schwamm wie ein Schiffchen aufrecht im Wasser herum, und sank in der Stellung von m zu Boden, so dass die convexe Aptychusseite r nach unten kam, und

das Gewinde g durch den sich auflagernden Schlamm hineingequetscht wurde. Wenn bei Solnhofen mit *Aptychus* die Spuren einer Ammonitenschale vorkommen, so wird man selten die Lagerung anders finden, als die Gewinde und Mündung der Schale nach oben. Beweis genug für unsere Ansicht. Die Aptychen sind immer so gross, dass sie kaum in die zugehörige Wohnkammer hineingehen. Die Formen der glatten dicken Schalen weichen etwas von einander ab, man findet längliche, breitliche, schiefe, mit aufgeworfenem Rande etc. H. v. Richthofen fand sie auch in den Ammergauer Schichten.

2) *Apt. lamellosus* Tab. 46 Fig. 16. 17 Park., *solenoides, imbricatus,* der zweite markirte Typus im Weissen Jura. Die Schalen werden bei weitem nicht mehr so kräftig als beim *laevis,* nur das schmalere Ende verdickt sich zuweilen bedeutend. Die convexe Seite hat ausgezeichnete Runzeln, die den Anwachsstreifen innen ungefähr parallel gehen. Sie haben eine sehr grosse Verbreitung. Was sich davon im deutschen Weissen Jura findet, dürfte ausschliesslich flexuosen Ammoniten angehören, namentlich auch in den Schiefern von Solnhofen. Die Ammoniten liegen dort gewöhnlich auf den Seiten, man kann also die Schale in der Wohnkammer besser sehen als beim *laevis.* Zuweilen lagerten sie sich aber auch auf dem Kiele ab, und die Schale ist dann wie beim *laevis* in den *Aptychus* hineingequetscht, und da sich bei Flexuosen der Sipho leicht erhält, so scheint zuweilen der Sipho unmittelbar vom *Aptychus* seinen Ausgang zu nehmen. Das ist aber entschieden nur Täuschung. Denn der *Aptychus* hat, wie man in hundert Fällen sehen kann, seine Lage frei in der Kammer, während der Sipho schon weit unten mit der letzten Wohnkammer abschneidet. Eine charakteristische Abänderung bildet wegen seines verdickten Hinterendes *lamell. crassicauda* Tab. 46 Fig. 18 (Cephalop. Tab. 22 Fig. 25), deren dünnes Oberende leicht zerbricht. Am *Apt. Didayi* Coquand werden die Rippen zwar etwas winkliger, allein der Habitus bleibt sehr gleich. Er soll im Neocomien der Alpen einen förmlichen Horizont bilden. Ob die Lamellosen aus den rothen Alpenkalken, den Karpathen, der Provence etc. auch zu Flexuosen gehören, ist noch nicht ausgemacht.

3) *Apt. planulati* Tab. 46 Fig. 19. Lange waren sie mir nicht bekannt, bis ich endlich bei Solnhofen mehrere Exemplare bekam. Sie liegen in den Kammern der dortigen Planulaten Tab. 44 Fig. 21. Ihre dünne Schale hat auf der convexen Seite erhabene in concentrischen Reihen stehende Perlknoten, die man fast Stacheln nennen kann. Auf der Innenseite stehen ausser den Anwachsringen sehr markirte Radialstreifen, die am Ende sich ziemlich verdicken und etwas kantig hervorragen. Die Umrisse passen gut zur Mündung der Planulaten, denn sie sind kurz und breit. Es liefern diese Erfunde ein vortreffliches Beispiel für die Wichtigkeit der Aptychusschalen behufs der Ammonitengruppen.

4) *Aptychi falciferorum.* Sowohl im Posidonienschiefer als Ornatenthone kommen Falciferen mit *Aptychus* in ihrer Mündung vor. Sie haben eine Schale von mittlerer Dicke, und auf der concaven Seite löst sich eine kohlschwarze Schicht ab, die man wohl, aber mit Unrecht, für den

ganzen *Aptychus* genommen hat. Die Familie der *Cornei*, Hornigen Fig. 22, beruht auf solchen Ablösungslamellen, die übrigens zierliche Anwachsstreifen haben, und allerdings einem ganzen *Aptychus* täuschend ähnlich sehen. Tab. 46 Fig. 21 stammt aus den Ornatenthonen von Gammelshausen, er gehört ohne Zweifel einem *hecticus* an, muss also *A. hectici* heissen. An der obern Seite liegt noch die Schale darauf, unten brach dagegen ein Stück weg, und man sieht noch obige schwarze Haut darauf mit den Abdrücken der Anwachsstreifen. Die convexe Seite hat flache Runzeln, die indess lange nicht so deutlich hervortreten als bei flexuosen Aptychen und mehr senkrecht stehen; Fig. 21 ist eine convexe Seite von einem kleinen Individuum, bei andern sind die Runzeln übrigens viel undeutlicher. *A. sanguinolarius* Tab. 46 Fig. 23. 24 nannte Schlotheim die Schalen aus den Posidonienschiefern. Sie haben grosse Aehnlichkeit mit dem *hectici*, namentlich auch die Runzeln. Eine besonders grosse Abänderung gehört dem *A. Lythensis* daselbst an, auch vom *serpentinus*, *radians* und andern kennt man sie. Wegen der zerrissenen Ränder hält es oft schwer, die getreuen Umrisse zu finden.

Ueber die Deutung der Aptychusschalen ist man zwar noch nicht ganz einig, indess blosse Deckel waren es doch wohl nicht, sondern sie stützten mehr innere Theile des Thieres. Dürfte man unter vielen Beispielen die gewöhnlichste Lage noch als die naturgemässe ansehen, so würde es die von Tab. 46 Fig. 24 sein, wo der *Aptychus* eines siebenzölligen *A. Lythensis falcatus* etwa 2" vom Lippensaum entfernt liegt, seine Harmonielinie hart an den Kiel gepresst, die ausgeschweifte Seite nach vorn, und die verengte convexe Seite nach hinten streckt, gerade wie ich es in der Petref. Deutschl. Tab. 7 Fig. 1 pag. 318 an einem andern Individuum gezeichnet und beschrieben habe. Vergleicht man den lebenden *Nautilus* damit, so könnte man allerdings an die Kappe im Nacken denken, die auch einen ähnlichen Ausschnitt am Hinterrand hat. Etwas auffallend ist die Angabe von Strickland (Quart. Journ. I. 232), welcher bei *Amm. Bucklandi* eine flexibele schwarze hornigkalkige Masse fand, die trotzdem, dass sie aus einem Stück besteht, für den zugehörigen *Aptychus* gehalten wird. Ich habe so etwas nie gesehen Tab. 46 Fig. 26. Dennoch wollte auch Oppel bei unserm *A. psilonotus* einen solchen Fund gemacht haben.

C. Belemneen.

Gehören unstreitig zu den merkwürdigsten Geschöpfen der Vorwelt, von deren Organisation wir aber zum Theil nur zweifelhafte Kenntniss haben. Die Alveole zeigt eine besondere, wenn auch nur dünne Schale mit höchst eigenthümlichen Streifungen. Daran setzen sich die Scheidewände wie Uhrgläser an, welche der Sipho hart am Rande mit nach unten gekehrten Duten durchbricht. So weit würden sie trotz ihrer Zartheit vollkommen mit Nautileen stimmen. Allein zu diesem kommt nun eine dicke kalkige Scheide, die die Alveole umhüllt, und für welche die lebenden Organismen

kaum Analogien darbieten. In der Jura- und Kreideformation liegt das Geschlecht *Belemnites,* im Tertiärgebirge *Beloptera* mit seinen Genossen begraben.

Belemnites Agricola.

βέλεμνον Geschoss.

Agricola (De natura fossilium V pag. 611) beschreibt sie von Hechingen und Hildesheim (belemnites sagittae effigiem repraesentat), ja Andere meinten sogar, dass die *Idaei dactyli,* die Finger des Berges Ida auf Creta, bei Plinius (histor. nat. 37. 61) und sogar *Lyncurius* des Theophrast unsere Thiere gewesen seien. Viel Aberglaube hat sich an dieselben seit Alters geknüpft: man hielt sie für Teufelsfinger, Donnerkeile, sie dienten als vorzügliches Mittel gegen den Alpdruck, und was dergleichen mehr war. Lister (1678) erkannte in ihnen bereits Thierreste, und der Schwabe Ehrhart (De Belemnitis suevicis 1724) stellte sie schon richtig neben *Nautilus* und *Spirula,* während Bourguet (Lettres philosophiques 1729. 12) gegen Ehrhart sie mit vieler Gelehrsamkeit für Zähne von Crocodilen, Physeter etc. ausgab. Miller (Geological Transactions 1823), Blainville (Mémoires sur les Belemnites 1827), Voltz (Observations sur les Belemnites), Zieten (Die Versteinerungen Württembergs), d'Orbigny (Paléontologie française), Phillips (Palaeontograph. Soc. XVII. 1863 bis XXIII. 1869) und viele Andere haben darüber geschrieben. Eine Zeitlang wurden wir durch Beobachtungen von Agassiz und Owen über die Organisation der Thiere irre geleitet, weil jener die parabolischen Loliginiten pag. 506, dieser sogar gewisse Onychoteuthisarten pag. 510 für zugehörige Reste hielt. Man stellte sie daher geradezu zu den nackten Cephalopoden (*Dibranchiata*). Allein schon der einzige Umstand, dass niemals Dintenbeutel mit ihnen zusammen lagern, die sich unter andern im Posidonienschiefer vortrefflich erhalten haben müssten, macht eine gewichtige Einwendung.

Belemniten waren vielmehr Geschöpfe, welche zwischen nackten Dibranchiaten und beschalten Tetrabranchiaten eine wenn auch noch nicht ganz aufgeklärte Stellung einnahmen.

Die Scheide (*gaîne* oder *rostre* der Franzosen, *guard* der Engländer) besteht aus concentrischen Schichten, welche beim Anschleifen und Durchschlagen scharf hervortreten. Oben befindet sich ein kegelförmiger Trichter (Alveolarloch), worin die Alveole steckt. Von der Spitze desselben zieht sich bis zur Scheidenspitze eine Linie herab (Apicical- oder Scheitellinie), die zwar stets in der Medianebene liegt, aber meist der einen Seite (b Bauchseite) sich mehr nähert als der andern (r Rückenseite). Das Alveolarloch endigt oben schneidig, reicht aber auf der Bauchseite höher hinauf als am Rücken. Die Benennung Bauch- und Rückenseite ist übrigens willkürlich. Allerlei Eindrücke, wie ein Canal an der Basis oder Furchen an der Spitze, sind für die Unterscheidung der Species wichtig. Die Scheidensubstanz selbst besteht aus strahligem Kalkspath, nicht Aragonit, die Strahlen stehen senkrecht gegen die Scheitellinie, entsprechen der Hauptaxe

des Kalkspathes, während der blättrige Kalkspathbruch schief gegen diese Axe steht. Nur manche Scheiden sind nicht ganz mit Kalkspath erfüllt, sie wurden in den Schiefern dann leicht zerdrückt. Reibt man die Stücke, so riechen sie stark bituminös, zum Beweise, dass sie bedeutend von organischen Ueberresten durchdrungen sind.

Die Alveole kannte zwar Agricola schon, doch kommt der Name zuerst bei Lhwyd vor, weil die aus einander gefallenen Kammern kleinen Schüsseln (Alveoli) gleichen. Am *B. giganteus* Tab. 46 Fig. 27 kann man sie am besten studiren. Die äussere Schale hat auf dem Rücken eine Längslinie r, quer dagegen stehen Bögen, mit ihrer Convexität nach oben gekehrt; die ganze Bogenregion aa nimmt etwa $^1/_5$ des Umfangs ein. Darauf folgen die beiden Hyperbolargegenden hh, die zwar äusserst fein, aber am schärfsten auf der ganzen Schale mit schiefgehenden Streifen gezeichnet sind; sie nehmen zusammen etwa $^1/_5$ des Umfangs ein, und wo sie auf dem dem Bauche zugewendeten Ende sich ein wenig biegen, finden sich gewöhnlich mehrere Längslinien. Die übrigen $^3/_5$ des Umfangs auf der Bauchseite b sind nur mit horizontalen Linien markirt. Nur selten finden sich alle diese Zeichnungen deutlich, aber namentlich stimmen sie nicht mit den Zeichnungen der Schulpe von parabolischen Loliginiten pag. 506, wie das fälschlich eine Zeitlang behauptet und von Manchem noch nicht aufgegeben ist. Dagegen deuten uns dieselben das Ende der Alveolarschale an, wie es schon längst von Solnhofen bekannt, und neuerlich von Mantell auch aus dem Oxfordthon zu Trowbridge in Wiltshire (Philosoph. Transact. 1848) gezeichnet wurde. Von zwei übereinstimmenden Exemplaren Solnhofens steht eins Tab. 47 Fig. 6 in $^1/_2$ natürlicher Grösse verzeichnet: die Alveolarschale A zeigt bis oben hinaus Kammern, sowie aber diese aufhören, endigt auch der Lippensaum auf der Bauchseite, wie es scheint, mit horizontaler Grenze, was den horizontalen Linien b auf den Alveolen des *giganteus* entsprechen würde. Dagegen erstreckt sich in der Rückenregion ein hohes parabolisches Schild hinauf, an dessen Rande man noch sehr deutlich zwei zuweilen intensiv gefärbte Bänder hh wahrnimmt, die, oben spitz endigend, wie zwei Stachelohren aussehen. Dies scheinen die Hyperbolargegenden zu sein, die an der Stelle, wo sie unten vom Lippensaum abbiegen, ganz die ähnliche Krümmung machen, wie beim *giganteus*. Zwischen den Hörnern liegt die Bogenregion aa des Rückens mit einer Medianlinie r, in welcher die Anwachsstreifen sichtlich einen Bogen nach oben machen, wie auch der Rand des Schildes oben endigt. Wagner pag. 510 glaubte zwar beweisen zu können, dass die grossen scheinbar von den Scheiden abgefallenen Alveolen zum *Acanthoteuthis* gehören. Mag das sein, aber gewiss ist, dass auch die canaliculirten Belemniten am Ende den gleichen spatelförmigen Fortsatz hatten. Später stellte Suess (Sitzungsb. Wien. Akad. LI) die kleinere *Belemnoteuthis bisinuata* (Bronn, Jahrb. 1859. 43) aus den schwarzen Kalken der Raibler Schichten, nach H. v. Stur Niveau zwischen Hauptmuschelkalk und Lettenkohle, auch zu der nackten *Acanthoteuthis*, und schied sie richtig von den Belemniten.

Die Scheidewände sind flach concav, an ihrer Bauchseite vom Sipho

durchbrochen, und da sie bis an die Wurzel des Schildes hinaufragen, so scheint kein Wohnkammertheil vorhanden zu sein. Wenn man indess die Alveolen noch im Alveolarloch der Scheiden untersucht, so findet man gewöhnlich nur an der Anfangsspitze Scheidewände mit Krystallisationen, oben dagegen einen grossen ungekammerten Raum von Schlamm erfüllt, doch da in diesem Raume noch Ringe stehen, so mag das Folge der Zerstörung sein. Die erste Kammer bildet nach Beobachtung von Voltz eine kleine Blase (Embryonalzelle). Der perlförmige Sipho liegt auf der Bauchseite. Die Alveole selbst ragt mit ihren Kammern weit aus dem Alveolarloch der Scheide hinaus, doch findet sich dieser hinausragende Theil meist zerstört. Oefter kommt dagegen auf der Scheide noch ein Kalkniederschlag vor, der sich auch über die hervorragende Wand der Alveole fortsetzen soll, er ist wahrscheinlich ein Niederschlag vom Mantel des Thieres. Denn dass das Ganze ein inneres Knochengerüst war, daran kann man wohl kaum zweifeln, nur die unterste Scheidenspitze durchbrach vielleicht den Mantel. Die weichen Eingeweide lagen über den Kammern, und wo es vorhanden, vor dem Schilde. Die Luftkammern machten das Gerüst leicht, und da die Thiere, wie alle Cephalopoden, rückwärts schwammen, so fingen die langen Spitzen zuerst den Stoss auf, der durch die Luftkammern geschwächt den Körper dann nicht stark erschütterte. Schon Blainville vergleicht die Belemnitenscheide mit dem kleinen Stachel, in welchem unten die Sepienschulpe endigen; eine schwache Analogie lässt sich auch nicht leugnen, dagegen weicht alles Uebrige so wesentlich von lebenden Thieren ab, dass wir noch lange daran zu deuten haben werden. Können wir auch zur Zeit uns noch kein sicheres

Thierbild Tab. 47 Fig. 20 machen, so muss doch der Mantel Scheide und Alveole so weit überzogen haben, dass bei den Canaliculaten oben hinter dem Schilde a der zehnarmige Kopf heraustrat; bei den Paxillosen Tab. 47 Fig. 18 fehlte jedoch dieser Schild, die grosse Alveole war bis oben hinaus gekammert, die Eingeweide mussten darüber ihren Platz finden, was dann wahrscheinlich gestrecktere Thiere zur Folge hatte.

Verbreitung. Mögen auch schon Belemniten in den rothen Hallstadter Kalken (Hauer, Cephalop. Salzkamm. 44) vorkommen, so traten sie bei uns doch zuerst in der Oberregion des Lias α sparsam mit gekielten Arieten auf, namentlich in der Pentacrinitenbank. Nur Phillips (Bronn's Jahrb. 1870. 127) spricht von einem *B. praematurus* aus den Irischen Angulatenschichten. In dem höhern Lias wird ihre Zahl unermesslich, und in keiner Formation sieht man wieder so viel zusammen als hier. Die grössten Reste liegen im mittlern Braunen Jura; erst in den jüngsten Kreideschichten sterben sie aus.

Ihre Eintheilung in Gruppen und Unterscheidung nach Species unterliegt manchen Schwierigkeiten. Ich habe es daher in der Petrefactenkunde Deutschlands vorgezogen, sie genau nach den Formationen aufzuzählen. Man kann diese Aufzählung gut mit den drei Hauptabtheilungen zusammenfallen lassen:

I. Untere Belemniten, *Paxillosi*, reichen in Schwaben etwa bis

zum *giganteus* im Braunen Jura δ, in andern Gegenden noch etwas höher hinauf. Ihre pflockförmige Gestalt mit glatter oder gefalteter Spitze lässt sich leicht erkennen. Sie hatten am Ende der Alveole keinen schildförmigen Fortsatz.

II. Mittlere Belemniten, *Canaliculati*, gehen vom *giganteus* bis zur mittlern Kreideformation herauf. Sie haben auf der Bauchseite einen Canal, der auf der Basis am stärksten nach der Spitze hin sich verliert. Im Neocomien zeigt sich diese Furche ausnahmsweise auf dem Rücken. Die Alveole (ob bei allen?) endigt mit einem schildförmigen Fortsatz.

III. Obere Belemniten, *Mucronati*, sind in der obern Kreideformation die jüngsten. Die Bauchseite hat, so weit das Alveolarloch reicht, einen Schlitz, und die Alveole verwuchs mit der Scheide.

I. Untere Belemniten, *Paxillosi*.

Der Formenreichthum zeigt sich hier am grössten: wir finden kegelförmig kurze und cylindrisch lange; runde und comprimirte; an der Spitze faltige und unfaltige. Zahllose Namen sind ihnen gegeben, aber ohne gute Kenntniss des Lagers findet man sich nicht durch.

1) *Belemnites brevis* Blainv., *acutus* Mill., aus Lias α mit und über *Gryphaea arcuata*. Scheide kurz, und die Alveole reicht tiefer als die Hälfte hinab. Manche verjüngen sich sehr gleichmässig von der breiten Basis bis zur schlanken Spitze, die niemals Falten zeigt. Wenn sie im Kalke liegen, so kann man durch Anschleifen sich fest überzeugen, dass die Bauchseite der Scheide weiter hinaufgeht als die Rückenseite. Uebrigens kommen schon hier dicke und dünne, pyramidale und bauchige vor, aber alle haben die kurze Scheide. Wer diese durch Beinamen trennen will, mag es thun, nur muss man immer durch den Namen *brevis* auf das allen gemeinsame Kennzeichen weisen. Auch im Lias β mit *A. Turneri* und *oxynotus* setzen diese kurzscheidigen Formen noch fort, ich citire sie immer als *brevis secundus*. Sie bilden eine der besten Gruppen.

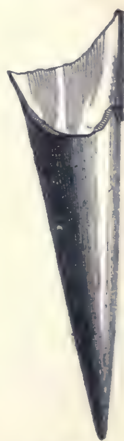


Fig. 183. B. brevis.

2) *Belemnites clavatus* Tab. 46 Fig. 28. 29 Blainv., *pistilliformis*, kommt schon in der Unterregion von Lias γ vor, geht aber durch die Amaltheenthone hindurch bis zur Torulosusschicht des Braunen Jura α. Hat eine Keulenform, d. h. er verdickt sich unten, wird aber nach oben enger, allein an dieser verengten Stelle sieht man noch keine Spur von Alveole, sobald diese sich einstellt, beginnt die Scheide sich wieder zu erweitern. Doch brechen sie hier immer weg, daher glaubte Miller fälschlich, sie hätten gar keine Alveole, und trennte sie als *Actinocamax* von den Belemniten. Doch scheint gerade das Gegentheil statt zu haben; es gibt keinen Belemniten mit verhältnissmässig grösserer Alveole. Man findet nämlich in den Amaltheenthonen Schwabens mit diesen kleinen

keulenförmigen Scheiden zusammen sehr langkammerige Alveolenstücke Tab. 46 Fig. 30, aus denen bereits DE LA BECHE (Geol. Transact. 2 ser. tom. 2 tab 4 fig. 4) einen *Orthoceratites elongatus*, KURR (Württ. Jahresh. 1845 pag. 235 Tab. 2 Fig. 4), das Richtige glücklich erkennend, einen *B. macroconus* machte. Die Dimensionen der Kammern passen nur mit diesen kleinen Belemniten, zu denen sie wahrscheinlich gehören. Der feine Sipho liegt hart am Rande. Eine solche bedeutende Länge der Kammern ist bei andern niemals gefunden, und daher war die Verwechselung mit *Orthoceratites* verzeihlich. Clavaten des Lias γ Fig. 29 sind häufig unten ganz stumpf, im Lias δ Fig. 28 werden sie spitzer, am spitzesten findet man sie im Braunen Jura α. VOLTZ hat letztere *B. subclavatus* genannt. Ich wollte auch hier wieder unter gemeinsamer Benennung nur Aehnliches zusammengehalten wissen.

3) *Belemnites paxillosus* des mittlern Lias γ und δ Tab. 46 Fig. 31. SCHLOTHEIM (Petref. 1820. 46) begriff unter diesem passenden Namen alle pflockförmigen (*paxillus* Pflock) Formen von mittlerer Grösse, mehr kegelförmig als cylindrisch, und an der untern Spitze jederseits eine Dorsolateralfurche, die beide dem Rücken r näher stehen als dem Bauche b. Die Spitze wendet sich sehr bestimmt zur Rückenlinie hin. Bilden im mittlern Lias bei weitem die grösste Zahl, aber auch viele Varietäten. *Pax. numismalis* schlanker als *pax. amalthei* und kleiner. Man bekommt ihn nur ganz, wenn man in den grauen Cementkalken darauf gräbt. Auf der verwitterten Oberfläche sind die Felder mit seinen Bruchstücken wie besäet, aber alles zertrümmert. Viel leichter kann man sich dagegen den *pax. amalthei* aus den Amaltheenthonen verschaffen. Diese Thone verwittern nämlich mehr, und lassen die Exemplare in den steilen Bachgehängen unter den Wänden der Posidonienschiefer mit dem Hammer leicht herausklauben. Einzelne Varietäten darunter werden unter den Liasbelemniten am grössten. Bemerkenswerth ist bei manchen die grosse konische Alveole (*elongatus* MILL., *ovalis* BUCKL.), welche hoch über die Scheide hinausgeht (Petref. Deutschl. Tab. 24 Fig. 3). AGASSIZ glaubte sogar daran die parabolischen Schulpe von Loliginiten beobachtet zu haben. Früher habe ich einmal eine schön geschliffene Platte Fig. 32 aus einem grauen Liaskalke von Lyme Regis erworben, worin eine fast cylindrische Alveole mit gedrängten Scheidewänden steht. In solchen Fällen ist eine Entscheidung zwischen Alveolen und Orthoceratiten schwer. Es liegt ganz in der Natur der Sache, dass ältere Schriftsteller, welche kaum den Lias im Ganzen richtig zu deuten wussten, mit Vorsicht citirt werden müssen. Aber völlig lächerlich wird die Sache, wenn man den LISTER'schen *B. niger* herbeizieht. Schwarz sind bei uns alle, im Gegensatz zu den gelben der Kreide.

4) *Bel. breviformis* Tab. 46 Fig. 33 ZIETEN 21. 7 (Petref. Deutschl. Tab. 24 Fig. 21) (nicht VOLTZ). Aus den Amaltheenthonen. Er ist nicht vollkommen rund, sondern neigt sich zur Vierseitigkeit, auch fehlt ihm die Schärfe der Spitze. Die Kürze und Dicke seiner Scheide lässt in seinem Lager mit andern kaum eine Verwechselung zu. Ziemlich häufig.

5) *Bel. ventroplanus* Voltz (Petref. Deutschl. Tab. 24 Fig. 15—17). *umbilicatus* Chapuis (Acad. Roy. Belg. XXXIII tab. 1 fig. 1) ebenfalls kurzscheidig, fast vollkommen cylindrisch, neigen sich im Alter zur Keulenform. Nur hin und wieder kommen Exemplare vor, welche auf der Bauchseite sich ein wenig verflachen. Die Spitze bleibt stumpf und ohne Furche. Gern mit Längsstreifen. Hoch oben im Lias γ, selten, aber öfter ganz in den *acuarius amalthei* übergehend.

6) *Bel. compressus* Tab. 46 Fig. 34 Stahl (nicht Blainville), *Fournelianus* d'Orb. Für Lias δ überaus bezeichnend. Er neigt sich zur Keulenform, aber die Keule immer stark comprimirt, der Bauch breiter als der Rücken. Die Scheitellinie neigt sich zwar zur Mitte, liegt jedoch ungewöhnlicherweise der Rückenlinie r näher als der Bauchlinie b. Zwar ist der Sipho schwer zu bekommen, allein die Zeichnung der Alveole deutet seine Lage öfter an. Er könnte daher *inversus* heissen (Cephalop. 406). Mit ausgezeichneten Striemen. Bleibt klein, findet sich aber häufig.

7) *Bel. acuarius* Tab. 46 Fig. 35 Schl. Ausgewachsen wurden sie auffallend lang und cylindrisch, nur die jungen waren kurz und dick, und durch und durch mit Kalkspathstrahlen erfüllt. Mit einem Mal wuchsen sie dann aber in die Länge, der Mantel konnte den Kalk nicht mehr gehörig liefern, es musste sich eine grössere Menge organischer Substanz untermischen. Daher finden wir diesen zweiten Theil der Schale oftmals ganz verdrückt und von der alten Kalkbasis abgefault. Oder sind sie noch ganz, so zeigt der Querschliff innen einen grauen mehr eckigen Kern mit verworrenen Anwachsringen. Die Acuarien bilden eine der merkwürdigsten Gruppen im obern Lias, welche sich trotz ihrer zahlreichen Abänderungen immer wieder leicht erkennen lassen. *Acuarius amalthei* Tab. 46 Fig. 36 eröffnet die Reihe, von allen der kleinste, der Kalkkern oben stielrund mit Striemen, die kalkarme Spitze nimmt bei den verschiedenen ein sehr mannigfaltiges Aussehen an, doch sieht man, auch in Fällen wo diese ganz verloren ging, an der Spitze des kleinen noch die Abbruchsstelle. Ueber ihnen folgen die

Acuarii Posidoniae in den mannigfaltigsten Formen, welche hauptsächlich die Oberregion des Lias ε einnehmen. In der Petrefactenkunde Deutschlands habe ich vier Hauptvarietäten bezeichnet: a) *Ac. tubularis* Tab. 47 Fig. 5 in seiner extremsten Form der ganzen Länge nach von der Basis bis zur Spitze rund wie ein Federkiel. An der Spitze kommt eine ziemlich lange Bauchfurche vor. Dorsolateralfurchen viel undeutlicher; b) *Ac. ventricosus* Tab. 47 Fig. 3 dem vorigen an der Spitze völlig gleichend, allein in der Basis steckt deutlich ein festerer Kern, welcher dieselbe stark verdickt, dann aber plötzlich sich verengt, um die engere Spitze derselben zu bilden, die freilich häufig verdrückt ist; c) *Ac. giganteus* wird über 1′ lang und an der Basis $^5/_4$″ breit, nimmt gleichmässig an Dicke ab. Selten. Tab. 47 Fig. 8 habe ich zwei Durchschnitte gezeichnet, die in der Mitte ein Axenstück von ganz anderer mineralischer Beschaffenheit als der dunkle compacte Ring zeigen. Aber auch in der lichtern Masse sieht man

noch deutliche Anwachsringe; d) *Ac. gracilis* nimmt bereits eine entschieden pyramidale Form an, und nähert sich insofern seinem Begleiter, dem *tripartitus*. Man kommt über das Ziehen der Grenze zwischen beiden in Verlegenheit. Alle diese Abänderungen und noch andere liegen in den mittlern und obern Posidonienschiefern. Den Schluss machen die

Acuarii Jurenses, weisslich, wie alle Petrefakten der Jurensismergel. Ihre Spitzen zeichnen sich besonders durch lange Streifen aus. Die Scheiden bleiben zwar meist kürzer, allein keines der wesentlichen Kennzeichen verschwindet. Man kann etwa auch vier Hauptvarietäten unterscheiden: a) *Ac. longisulcatus*, die kräftigsten unter der ganzen Gruppe, pyramidale Form, und die Dorsolateralfurchen ziehen sich fast der ganzen Länge nach an den Scheiden hinab; b) *Ac. brevisulcatus* Tab. 46 Fig. 35 entspricht dem *Ac. ventricosus* Tab. 47 Fig. 3 der Posidonienschiefer, denn an der Basis steckt ebenfalls eine ausgezeichnete kurze Scheide, allein die Spitze bleibt immer bedeutend kürzer; c) *Ac. macer* Tab. 47 Fig. 10. Von ihm findet sich meist nur der sehr kurze Kern mit Alveolarloch, die lange gestreifte dünne Spitze s hatte so wenig Kalkmasse, dass sie über und über mit Längsrunzeln bedeckt leicht abbrach; d) *Ac. tricanaliculatus* Tab. 47 Fig. 2 (Petref. Deutschl. Tab. 25 Fig. 13—15) steht an der Grenze, ist klein, von gedrungenem Bau, tiefe Dorsolateralfurchen r und eine ebenso deutliche Bauchfurche b mit mehreren kleinern Zwischenfurchen zeichnen ihn aus. Kommen schon in den Posidonienschiefern vor. Beim *Bel. quadricanaliculatus* Zieten 24. 11 ist die vierte Furche auf dem Rücken r blos etwas deutlicher. Der schlanke *Bel. exilis* Tab. 47 Fig. 1 wird dagegen durch zwei Furchen stark comprimirt. Am eigenthümlichsten ist aber der dünne *Bel. serpulatus* Tab. 47 Fig. 4, kaum wie eine Nadel dick, lang und gefurcht. Selten in den Jurensismergeln bei Heiningen.

8) *Bel. digitalis* Tab. 47 Fig. 7 Blainv., *irregularis* Schl. Schon von Bajer gekannt. Begleiter der *Acuarii Posidoniae*, wo er in zahlloser Menge auftritt, doch liegt er nie in der gleichen Bank, sondern etwas höher hinauf. Auch kennt man ihn in England nicht, wo doch der *acuarius* häufig ist, nach Morris (Catal. Brit. foss. 2 ed. pag. 300). Keinem Belemniten ist ein so glücklicher Name zu Theil geworden als diesem, denn die kurzen comprimirten Scheiden sind an der Spitze daumenförmig abgestumpft, auch werden sie selten länger als ein Finger. Viele haben auf der Bauchseite b einen Spalt, und statt der Spitze ein nabelförmiges Loch. Die kugelförmige Anfangsspitze der Alveole lässt sich bei ihnen gut darstellen. Den obern Grenzsaum der Scheide kann man zwar nur schwer blosslegen, weil er ausserordentlich fein endigt, doch überzeugt man sich bestimmt, dass er auf der Bauchseite höher hinaufreicht als auf der des Rückens. Die Kürze dieses ausgezeichneten Belemniten erinnert unwillkürlich an den Kern der Acuarien, aber letzterer ist kleiner,



Fig. 184.
Bel. digitalis.

rund, wenigstens bei weitem nicht so stark comprimirt, so dass *digitalis* im Alter keine lange Scheidenspitze mehr ansetzt. Wohl aber ist Aehnlichkeit vorhanden, und d'Orbigny hielt sie für die weiblichen, während die männlichen im reifern Alter ihre Scheide plötzlich verlängerten. Beim Graben des Donau-Maincanales hat man sie am schönsten gefunden. Im gelben Sandsteine des Braunen Jura β kommen in der Gegend von Heiningen zahlreiche, stark abgeriebene Belemnitengeschiebe vor, darunter auch digitalisartige. Vielleicht sind es nur Geschiebe, die schon im Urmeere aus dem Lias dorthin geführt wurden. Es würde zu weit führen, wollte ich alle Varietäten aufzählen, am meisten ist er verschwistert mit dem folgenden

9) *Bel. tripartitus* Tab. 47 Fig. 13 Schl., *oxyconus* Zieten, *trisulcus* Bajer. Begleiter des *digitalis* in den Posidonienschiefern. Hat eine pyramidenförmige Gestalt, mit drei markirten Furchen an der Spitze, wovon die stärkste auf die Bauchseite fällt. Sein Habitus tritt dem des *paxillosus* so nahe, dass öfters Verwechselungen nicht vermieden werden können. Ausserdem verbindet er sich durch eine ganze Reihe von Modificationen mit den Acuarien.

10) *Bel. compressus* Voltz. Führt uns in den untern Braunen Jura α. Die Jugendform ist nicht cylindrisch, sondern öffnet sich plötzlich mit einem Winkel von 25—30° Tab. 47 Fig. 11. Bei vielen bleibt dieser pyramidale Bau bis in's Alter, andere werden jedoch bald paxillosenartig, und können dann nur noch im Anschliff unterschieden werden. Zwar fehlen dem Lias solche Formen nicht ganz, allein im Braunen Jura werden sie zum typischen Bau, den wir bis zum *Bel. giganteus* hinauf verfolgen können. Die Bauchfurche bildet sich auffallend tief aus. Gleich in der Torulosusschicht zu Hause; die Liasbelemniten, welche noch in so grosser Zahl in den Jurensismergeln auftreten, endigen in Schwaben hier plötzlich. *Bel. acutus, rostriformis* etc. gehören dieser Species an.

11) *Bel. spinatus* (Petref. Deutschl. Tab. 27 Fig. 7. 8), *elongatus* Zieten 22. 6 herrscht in den Aalener Eisenerzen des Braunen Jura β. Das auffallendste Kennzeichen bildet die lange dornförmige nur wenig gestreifte Spitze. Oberhalb der Spitze fehlen die Furchen gänzlich, wodurch er sich wesentlich von den liasischen unterscheidet. Die Alveole findet sich oft noch von ausserordentlicher Grösse, und schon Ehrhart schloss daraus auf die Verwandtschaft der Belemniten mit Nautileen. Leider macht das Herausarbeiten aus dem harten Gestein einige Schwierigkeit.

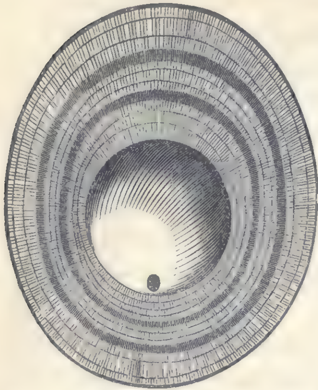
12) *Bel. breviformis* Voltz Tab. 47 Fig. 9 aus dem untern und mittlern Braunen Jura; *conulus* Röm. Endigt ebenfalls mit einer scharfen Spitze ohne alle Faltung. Die Scheide bleibt kurz und augenfällig rund. Ich trenne die Varietäten einfach nach ihrem Lager α, β, γ. *Bel. abbreviatus*



Fig. 185.
Bel. spinatus.

Sw. 590. 2 ist zwar viel grösser, schliesst sich aber doch durch die Kürze seiner Scheide eng an.

13) *Bel. giganteus* (Petref. Deutschl. Tab. 28) Schl., *Maximi Belemnitae* Bajer (Oryct. Nor. pag. 35). In Schwaben der letzte unter den Paxillosen, hat sein Hauptlager im Braunen Jura δ. Da seine zahlreichen Bruchstücke alle andern an Grösse bei weitem überflügeln, so bildet er die ausgezeichnetste Leitmuschel, und liefert wieder eines jener vorzüglichen Beispiele, an denen man erkennt, was eine gute Species sei. Schon die ältern Petrefactologen bildeten ihn ab, übertrieben aber zuweilen seine Grösse. Denn zu Exemplaren von 1 1/2 " Durchmesser gelangt man schon äusserst selten; selbst wenn die grössten Stücke an beiden Enden vollkommen wären, so würden sie doch 2 ' Par. Länge kaum überschreiten, bei 6 " Umfang am dicksten Ende. Dagegen wird die Alveole viel dicker, ich habe Bruchstücke von Scheidewänden gefunden mit 13—14 " Umfang, allein diese Theile waren nicht mehr mit faseriger Kalkmasse der Scheide bedeckt. In ein und demselben Lager befinden sie sich von allen Altersstufen zusammen, und haben ein so verschiedenes Aussehen, dass man sie nicht für die gleichen halten würde, wenn uns die Fundstätte nicht leitete. Die kleinen pyramidalen Anfänge Tab. 47 Fig. 14 kann man vom jungen *compressus* Voltz kaum unterscheiden. Etwas weiter herangewachsen bildet ihn Blainville als *quinquesulcatus* ab. Der Name passt nicht gut, denn vier Furchen findet man zwar leicht, die fünfte mediane auf der Bauchseite ist aber stets nur undeutlich vorhanden. Wächst er auf 4 " heran, so heisst er *compressus* Blainv., aber man sieht diesem schon die werdende Grösse an. Daher kann man ihn, selbst wenn das Lager nicht wäre, mit dem Voltz'schen nicht verwechseln. Endlich kommt dann die eigentliche Riesenform. Und hier sind unter mehreren besonders zwei Varietäten auszuzeichnen: a) *giganteus ventricosus*, der wie die Acuarien am dicken Ende einen ausgezeichnet vorspringenden Bauch hat, die Spitze aber wird plötzlich mager und runzelig, und daher besonders an ihrem Ende verdrückt und zerstört. Es fehlt ihr innen der gehörige Kalk. Unter den vielen Furchen kann man etwa vier hervorheben, die sich durch Tiefe vor den übrigen auszeichnen, und besonders auf den Querschliffen gut hervortreten Tab. 47 Fig. 17; b) *giganteus procĕrus*, *gladius* Blainv., *ellipticus* Müll., der schlankste und längste von allen, wird niemals bauchig, ist ziemlich stark comprimirt, steht aber an Dicke dem *ventricosus* weit nach. Die Spitze enthält viel mehr Kalk, wird daher nicht so leicht verdrückt. Unser grösster misst 19 1/4 ", an der Alveole 1 3/4 " in der Breite, allein der abgebrochene Rand des Alveolarloches ist noch 1/4 " dick, so dass hier bis zum Lippensaum noch bedeutend fehlt. Dieser Saum (Petref. Deutschl. Tab. 27 Fig. 29) ist


Fig. 186. Bel. giganteus. Querschnitt.

wenig auf den Seiten ausgeschweift, reicht aber auf der Bauchseite etwas höher hinauf als auf dem Rücken. In der Bestimmung dieses grössten aller Belemniten kann man sich kaum irren: Dr. Lenz (Zeitschr. ges. Naturw. 1870. 27) führt ihn von Khaa im nördlichen Böhmen unweit Hohenstein an, wo lange das Vorkommen des Jura überhaupt geleugnet wurde; er wurde im westlichen Balkan, in Chili, im äussersten Norden von Asien etc. gefunden.

In England kommen Paxillosen noch in den Ornatenthonen vor, ein solcher ist den Abbildungen zufolge *Bel. Owenii* von Christian Malford. Ganz selten noch in unsern Macrocephalenschichten ε, ungefähr von Form und Grösse des *Bel. excentricus* d'Orb. (Terr. jur. I tab. 17). Dagegen scheint in Russland der ächte *giganteus* (Trautschold, Nomenclator Palaeontologicus pag. 21) noch nicht vorzukommen, wonach die ganze Juramasse im Gebiete der Wolga das Alter desselben nicht erreichen würde.

II. Mittlere Belemniten (*Canaliculati*).

Die Dorsolateralfurchen fehlen ganz, dagegen zeigt sich auf der Bauchseite ein tiefer Canal, der, an der Basis am stärksten, nach der Spitze hin sich allmählig verliert. Eine andere Merkwürdigkeit bilden die Seitenlinien, welche schon Blainville kannte: dieselben entspringen oben als eine Furche oder kantige Strieme, und spalten sich unten in zwei scharf von einander getrennte Linien, welche jedoch die Spitze nicht ganz erreichen. Sie sind vielleicht allen Canaliculaten eigen. Die ersten Species dieser Gruppe finden sich noch vermischt mit *breviformis* und *giganteus*, denn die neue Ordnung trat nicht plötzlich ein. Kaum aber sind die Giganten ausgestorben, so bleiben sie bei uns die einzigen. Nach H. Hochstetter soll ein *Bel. Aucklandicus* mit Furche auf Neuseeland für Jura sprechen, in Russland wie Indien scheinen sie stets denselben Horizont über *Bel. giganteus* zu bekunden. Dagegen sollen sie im Himalaya (Oldham, Geol. Survey of India 1865 V. 78) bis in den untern Lias hinabreichen.

14) *Bel. canaliculatus* Tab. 47 Fig. 15 Schl., *sulcatus* Mill., *Altdorfensis* Blainv. Er hat noch die Form der Paxillosen, allein sein Canal ist sehr tief, erreicht aber die Spitze nicht ganz. Von dem Canale aus dringt ein Spalt s Tab. 47 Fig. 19 bis zur Alveole, aber zur Scheitellinie reicht derselbe nicht, sondern zieht sich von der Alveolenspitze wieder schief hinaus, ohne die Spitze der Scheide zu erreichen. Die Scheitellinie liegt der gefurchten Bauchseite sichtbar näher als dem Rücken. Seitenlinien habe ich bei ihm noch nicht gesehen. Sein Hauptlager bildet der Braune Jura ε, besonders der grobkörnige Eisenoolith des *Amm. macrocephalus.* Abänderungen von ihnen liegen zu Stonesfield, in den Eisenoolithen von St. Vigor (*apiciconus* Blainv.), im Himalayagebirge und in den Macrocephalenkalken von Cutsch in Indien. Besonders breit wird die Furche bei den russischen Canaliculaten, deren Hauptspecies Fischer *Bel. absolutus* Tab. 47 Fig. 16 nannte. Sie gleichen bei grossen förmlich einer Dachrinne, ihre Kalksubstanz nimmt ein anderes weisses Aussehen an, ja bei grossen

decken die Anwachsblätter die Rinne nicht mehr, und man kann nicht selten in der Rinne die Kerne bis zum Innersten verfolgen. Der mittlere Braune Jura an der Okka und Wolga liefert viel Exemplare, die jungen haben Seitenlinien.

15) *Bel. semihastatus* Tab. 47 Fig. 22. Es zeigt sich hier zuerst die entschiedene Spindel- (fusiform belemnites Parkins. Org. Rem. III. 8. 3) oder Lanzenform (lanceolatus Schloth. Petref. pag. 49), d. h. der Belemnit verdünnt sich in der Mitte, und verdickt sich an beiden Enden. Im Uebrigen ist die Verwandtschaft mit vorigem gross. Denn der Canal bleibt der gleiche; die Seitenlinien findet man häufig gut ausgeprägt. Seine Bruchstücke sehr zahlreich in den obern Ornatenthonen. Man kann daselbst etwa zwei Varietäten unterscheiden: einen etwas breitlich deprimirten, der in allen Uebergängen sich an *canaliculatus* anschliesst; und einen mehr runden (Jura Tab. 72 Fig. 13), der viel schöner und grösser wird, und insofern dem über ihm folgenden *hastatus* näher tritt. Die Furche reicht nicht ganz über die grosse Alveole hinauf. Sie verkrüppeln leicht, und bilden dann allerlei unförmliche Scheiden. *Bel. fusiformis* Mill. findet sich bei uns bereits in den Parkinsonthonen ε. Die kleinen erinnern durch ihre Form sehr an *clavatus* des Lias, namentlich verwittern sie auch an ihrem Oberrande ganz ähnlich, und haben so Veranlassung zu dem Namen *Actinocamax lanceolatus* Zieten 25. 3 gegeben.


Fig. 187. Bel. hastatus (1/2).

16) *Bel. hastatus* Tab. 47 Fig. 23, *semisulcatus* Münst., *unicanaliculatus* Zieten 24. 8, ist die schöne schlanke Form des Weissen Jura, die bis in die Solnhofer Schiefer hinaufreicht. Bei aller Aehnlichkeit mit dem runden *semihastatus* muss man ihn doch wohl wegen des andern Lagers trennen, auch ist die Furche schmaler und begrenzter, und reicht nur sehr undeutlich noch in die Keule hinein. Die Schlankheit der Spitze fällt bei vielen auf. Die Alveole muss sehr gross geworden sein, denn man findet im mittlern Weissen Jura Bruchstücke von mehr als 1″ im Querdurchmesser. Da Wagner gezweifelt hat, ob zu dieser Species die Schilder Tab. 47 Fig. 6 gehören, welche wir oben pag. 510 besprachen, so gebe ich beistehendes vollständige Exemplar von Solnhofen, an dem alles von der Spitze bis zum Schildende erhalten ist, in halber natürlicher Grösse. Leider fehlt den feinern Zeichnungen des obern Organs etwas an Deutlichkeit. Oft kann man noch erkennen, wie sich der sogenannte *Actinocamax* bildete Tab. 47 Fig. 21: die Kalkmasse war nämlich oben weicher und weisser, während der Kern fester blieb, die weiche Masse faulte ab, und der festere Kern fiel heraus. Von dem Verlaufe des Spaltes und von der Anfangskugel Fig. 19 der Alveole kann man sich hier leicht und bestimmt überzeugen. Bei Castellane, Barrême und andern Orten der Provence kommt ein Belemnit in ungeheurer Menge vor, welchen Raspail *Bel. subfusiformis* Tab. 47 Fig. 24 genannt hat. d'Orbigny setzte

ihn in das Neocomien, doch scheint er nicht wesentlich von unsern Weissen-Jura-Belemniten verschieden zu sein. Man sieht bei ihm die Seitenlinien besonders ausgezeichnet. Beiläufig sei nur der kleinen Brut des *Bel. pressulus* Tab. 47 Fig. 12 (Jura pag. 579) aus Weissem Jura *α* von Geisslingen gedacht, sie sind eigenthümlich breit gedrückt, aber der Canal blieb dennoch erkennbar.

Die Provençalischen Belemniten hat J. Duval-Jouve (Bélemn. des terr. crétac. infér. des environs de Castellane 1841) zu einem besondern Gegenstand der Untersuchung gemacht. Es finden sich daselbst Formen, von denen man in Deutschland noch nirgends Spuren kennt. Wir wollen darunter etwa fünf auszeichnen. Der merkwürdigste ist

17) *Bel. dilatatus* Tab. 47 Fig. 25 Blainv. Er erscheint in so ungeheurer Zahl und Formenmannigfaltigkeit, dass Raspail daraus allein 43 verschiedene Species machte, die d'Orbigny wieder vereinigte. Aber Duval hat erst die merkwürdigste seiner Eigenschaften erkannt: nämlich der kurze, nicht so weit als die Alveole hinabreichende Canal liegt nicht auf der Siphonalseite (Bauchseite), sondern auf der Antisiphonalseite (Rückenseite). Duval meinte nun, sie hätten den Sipho nicht auf der Bauch-, sondern auf der Rückenseite, und theilte darnach alle Belemniten in Notosiphiten und Gastrosiphiten. Allein in der Petrefactenkunde Deutschlands pag. 449 ist nachgewiesen, dass sowohl aus der Form der Scheide, als aus der Lage der Scheitellinie und der Zeichnung der Alveole hervorgeht, dass der Sipho auch hier auf der Bauchseite liegt, und nur der Canal die entgegengesetzte Lage einnimmt. Die Scheiden sind ausserordentlich comprimirt, und mit den unförmlichsten Umrissen. Eine Seitenlinie bei vielen noch sehr deutlich. Die Scheitellinie reicht nur bei jungen bis zur Spitze, bei alten endigt diese Spitze sehr stumpf, und die Kalkstrahlen gehen im Kreise nach allen Seiten herum Fig. 2. Ganze Exemplare bekommt man nur selten, die gegrabenen werden aber ohne Zweifel alle ganz sein. Loriol beschrieb sie vom Mt. Salève und Richthofen aus den Rossfelder Schichten bei Hallein.

18) *Bel. polygonalis* Tab. 47 Fig. 26, Begleiter des *dilatatus*, man hat ihn daher wohl als den jungen desselben angesehen. Die Seitenlinie oft ausgezeichnet, ein kurzer Canal auch vorhanden, der Umriss der Scheide bildet sehr merkwürdige Kantungen, welche im Querschnitt scharfe Ecken geben, aber in den verschiedenen Theilen der Scheide sehr verschieden ausfallen.

19) *Bel. latus* Blainv. gleicht in Form dem *digitalis*, allein er hat eine ausgezeichnete Rückenfurche, unter der aber der Sipho nicht liegt. Indess schon die Spitze zeigt uns, wo der Sipho liegen muss, denn diese ist sehr stark nach der Rückenfurche hingewendet. Querschnitt eiförmig.

20) *Bel. extinctorius* Rasp., pyramidal geformt, kurzscheidig und rund. Die sehr markirte Furche geht bis in die äusserste Spitze hinein. Nach Duval soll die Furche hier wieder auf der Bauchseite liegen, doch ist das, den Analogien mit *latus* zu folgen, höchst unwahrscheinlich.

21) *Bel. bipartitus* Tab. 47 Fig. 27 Blainv. (*bicanaliculatus*). Als

neue Merkwürdigkeit gehen hier zwei ausgezeichnete Seitenfurchen s von der Basis zur Spitze hinab, so dass der Querschnitt q zuweilen vollkommen einer liegenden 8 gleicht. Sie nehmen genau die Seitenmitte ein. Eine kleine Medianfurche scheint auch hier auf dem Rücken r zu liegen. Diese Seitenfurchen sind offenbar nur eine vertiefte Seitenlinie. Scheiden sehr schlank und Acuarienartig. Marne néocomienne von Robion (Basses Alpes). ZEUSCHNER hat sie auch in einem Sandsteine von Kossocice gefunden Fig. 28, aber viel kleiner als die provençalischen.

Belemniten der Hochalpen verdienen noch ein paar Worte. Einige darunter, wie die vom Glärnisch, sind Canaliculaten und weisen auf obern Braunen Jura. In den französischen und angrenzenden welschen Alpen kommen dagegen Paxillosen vor. Am berühmtesten sind die aus dem schwarzen Thonschiefer von Petit Cœur in der Tarantaise (Cephalop. Tab. 29 Fig. 53), wo sie in der Nachbarschaft mit Steinkohlenpflanzen lagern. Man hat daraus schliessen wollen, dass schon zur Steinkohlenzeit Belemniten vorhanden gewesen sein müssten. Indessen sind die Lagerungen und Verwerfungen der Gesteinschichten in den Hochalpen der Art, dass sich die Frage schwer entscheiden lässt. Die Wahrscheinlichkeit spricht der Sache nicht das Wort. Sehr merkwürdig sind die mit weissem Kalkspath ausgefüllten Risse (Epoch. Nat. pag. 198), durch welche die Scheiden sehr entstellt, nicht selten mehr als doppelt ihre natürliche Länge übersteigen.

22) *Bel. subquadratus* Tab. 47 Fig. 29 RÖM., *Brunswicensis* STROMB. Der ausgezeichnete Belemnit des Hilsthones. Kein Canal bekannt. Da der Hilsthon der untern Kreideformation angehört, denn er lagert in Norddeutschland über den Kohlen der Wälderthone, so würde dies eine merkwürdige Ausnahme sein. Da übrigens auch bei den provençalischen die Furche öfter ausserordentlich kurz ist, so könnte doch wohl am obersten Rande der Scheide noch eine zu finden sein; auch hat TH. DAVIDSON (Geol. Magaz. 1869 VI. 12) die englischen aus dem Speetonclay *Bel. semicanaliculatus* genannt. Aehnliches wurde sogar aus Matotskinschar auf Nowaja Semlja bekannt. Scheide nicht eben lang, die Bauchseite abgeplattet. Die Scheitellinie tritt der Bauchseite ausserordentlich nahe, das liefert das wichtigste Unterscheidungsmerkmal. Kugel der Alveolenspitze gross. Seitenlinie bei jungen sichtbar.

23) *Bel. minimus* LISTER, ein kleiner Belemnit der mittlern Kreideformation (Gault). Hat auf der Bauchseite eine Furche, die spindelförmigen Scheiden gewöhnlich kaum von der Dicke eines Federkieles. Die Spitze fehlt häufig, dieselbe wird nicht selten plötzlich dünn, und erinnert insofern an Acuarienartiges Wachsthum. Das grosse Alveolarloch soll ihn vom *subfusiformis* pag. 602 unterscheiden, der im Westphälischen Gault (von der Marck, Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. X. 259) ausserordentlich häufig ist. Schon PHILLIPS hat den mehr cylinderförmigen *Bel. Listeri* davon unterschieden. Wegen der mannigfachen Verwechselungen nannte ihn D'ORBIGNY *Bel. ultimus,* da über ihm nur noch Mucronaten folgen sollen.

III. Obere Belemniten (*Mucronati*).

Ihre nadelförmige Spitze scheint aus weissem ungefasertem Kalke zu bestehen, und da alle Spitzen der verschiedenen Altersstufen in der Scheitellinie stehen, so gleicht diese einem weissen sich durchziehenden Faden, der leichter als die gelbe Kalkfaser verwitterte. Auf der Bauchseite des Alveolarloches ein Schlitz, aussen kürzer als innen, aber auch hier nicht bis zur Spitze des Alveolarloches hinabgehend. Seitenlinie vorhanden. Unnöthigerweise hat man daraus ein besonderes Geschlecht *Belemnitella* gemacht. Es sind die letzten, welche bis in die obersten Kreidesande von Mastricht heraufragen.

24) *Bel. subventricosus* Tab. 47 Fig. 30 Wahlenberg, *mammillatus* Nilss., *Scaniae* Blainv., besonders schön in der Kreideformation von Schonen, wovon schon Bromell (Acta Litt. Suec. Ups. 1725) vortreffliche Abbildungen gab. Die einzige Belemnitenscheide, an deren Oberrande nichts Wesentliches zu fehlen scheint. Dieser Oberrand endigt schneidend, das Alveolarloch ausserordentlich kurz, und an seiner Bauchseite steht ein Schlitz, in welchen man ein Papier einklemmen kann. Scheide plumper gebaut als beim *mucronatus*. *Bel. granulatus* Blainv., *quadratus* Defrance, eine Abänderung, deren Oberfläche mit feinen Stacheln besetzt wie eine Feile wirkt. Diese zierlichen Erhabenheiten lassen sich auch auf den innern Schichten verfolgen. Nach H. v. Strombeck bildet bei uns die „Quadraten-Kreide" einen festen Horizont unter den Mucronaten, während in Frankreich sie zusammen lagern (Jahrb. 1866. 319). J. Sämann (Bullet. géol. Fr. 1862 XIX. 1025) bildete davon die lange Alveole mit Anfangsblase ab, die hoch und frei über der Scheidewand hinausragt. Darnach müsste zwischen Alveole und Scheide eine weichere Verbindungsmasse verloren gegangen sein. Miller's *Actinocamax verus* soll zu dieser Gruppe gehören, aus der man dann consequenterweise wieder ein Geschlecht machen müsste.


Fig. 188. Bel. granulatus.

25) *Bel. mucronatus* Schl. Besonders in der weissen Kreide zu Hause, wo sie eine schöne bernsteingelbe Farbe annehmen, und früher wohl als Lynkuriten der Alten betrachtet wurden. Abich fand sie auf dem Gipfel des Schagdag. Sie liegen auch in den Alpen noch über den Gosauschichten. In New-Jersey sind sie sogar in Vivianit verwandelt. Die Scheide bildet einen runden auf dem Rücken etwas comprimirten Cylinder, der unten mit einer nadelförmigen Spitze endigt, die sich auf ziemlich breiter Basis erhebt. Das tiefe Alveolarloch erreicht bei ganzen Exemplaren vielleicht genau die Hälfte der Scheidenlänge, und ist immer mit einer weissen Schicht von der Dicke eines Kartenblattes ausgekleidet, die auch in den Schlitz eindringt. Diese Auskleidung entspricht ohne Zweifel der Alveolarschale, denn daran setzen sich unmittelbar die Scheidewände, welche wegen ihrer Zartheit lange nicht gefunden werden



Fig. 189. Bel. mucronatus.

konnten. Man erkennt daran die Lage des Sipho deutlich auf der Seite des Schlitzes. Da dieser Schlitz nicht ganz zur Spitze des Alveolarloches hinabreicht, so können die jüngsten Exemplare noch keinen Schlitz gehabt haben. Im Feuerstein bilden sich öfter Abgüsse der Alveolen, Sharpe (Palaeont. Soc. 1853 pag. 6) meint davon eine vollständige zu besitzen. Sehr merkwürdig sind auf der Aussenseite gewisse aderartig verlaufende Eindrücke, die von der Seitenlinie ausgehen, und die man vielleicht mit Recht als Eindrücke von Gefässen ansieht. Daraus würde folgen, dass die Scheiden innere Knochen waren. Der Belemnit gehört mit zu den verbreitetsten Species, besonders fiel den Alten die schöne bernsteingelbe Farbe, daher *Bel. electrinus* Mill., zumal in der weissen Kreide auf, wie sie auf Rügen, bei Meudon, in der Grafschaft Kent und Antrim, als Geschiebe in der germanisch-sarmatischen Ebene etc. vorkommen. Schon Boué erwähnt sie aus den eocenen Eisensteinen vom Kressenberge, und Schafhäutl (Südb. Leth. Tab. 56. 1 und Tab. 76. 2) bildet mehrere ab. Das würde eine merkwürdige Ausnahme sein, woran man sich in den Alpen gewöhnen muss. Doch war Gümbel (Jahrb. 1865. 151) damit nicht einverstanden. Dagegen liegt in dem eocenen Basalttuffe des Roncathales ein schlanker *Bel. rugifer* Tab. 47 Fig. 31 Schlönbach (Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst. 1868 Tab. 11 Fig. 1), der noch alle Kennzeichen eines ächten Belemniten zu haben scheint, seine Oberfläche ist mehr gestreift, als runzelig. Einen ähnlichen *Bel. senescens* bildete Tate (Quart. Journ. geol. Soc. XXXIII. 257) aus dem Mitteltertiär von Südaustralien ab. Hier mag man auch *Diploconus belemnitoides* Tab. 47 Fig. 32 Zittel (N. Jahrb. 1868. 548) aus dem obersten Jura von Stramberg vergleichen mit langer Alveole in kurzer fingerförmiger Scheide, wie *Bel. brevis* bei Buckland (Geol. Min. tab. 44′ fig. 14) aus dem Lias von Lyme Regis. Bei Gussenstadt auf unserer Alp im Weissen Jura ε kommen ähnlich kurze Kegel Tab. 47 Fig. 33 (Jura Tab. 98 Fig. 1) vor, die aber zum Theil verkieselt gar keine sichere Deutung zulassen. Dabei haftet am Querschnitte q links und rechts so viel grauer schwer abzuschabender Schlamm, dass man nicht einmal über die Form sicher wird.

Beloptera Desh. Tab. 47 Fig. 34.

βέλος Geschoss, πτερόν Flügel.

Einer kurzen geflügelten Belemnitenscheide nicht unähnlich bestehen sie gleichfalls aus concentrischen Schichten, in denen von der innern Axe aus Fasern strahlen. Allein die Kalkfaser findet sich mehr in einem kreideartigen Zustande, woran aber zum Theil wohl nur die Formation Schuld sein mag. Denn um die Verwandtschaft zu vervollständigen, findet sich auch oben ein Loch mit gekammerter Alveole. Zwar haftet die Alveolarschale fest an der Scheidensubstanz, allein schon bei den Mucronaten kann man beide Schalen nicht mehr von einander trennen. Die flügelförmigen Anhänge deuten bereits eine Verwandtschaft mit Sepienknochen an, wohin

sie geradezu von Cuvier gestellt wurden. Sie gehören ausschliesslich der Tertiärformation an, wo wahre Belemniten lange fehlten, und erst in neuern Zeiten sparsam vorzukommen scheinen. Insofern bilden sie durch Lager wie durch Form die Vermittelungsstufe zwischen Belemniten und nackten Cephalopoden. Da sie so nahe an die heutige Zeit heran grenzen, so wäre es wohl möglich, dass noch durch irgend eine unbekannte lebende Species uns ein Licht über die Deutung der Belemniten aufginge.

Beloptera Desh. hat eine gestreckte Alveole, die untere Spitze endigt stumpf, auf dem Rücken findet man bei manchen Eindrücke von Gefässen. *Bel. belemnitoidea* Tab. 47 Fig. 34 Blainv. (Malacol. tab. 11 fig. 8), die frühere *Sepia Parisiensis* Cuv. ist die einzige geflügelte, und findet sich schon im untern Grobkalke mit Nummulithen bei Biarritz, Paris und Brackleshambay. *Bel. Levesquei* d'Orb. von dort ist ungeflügelt. Aus dem Londonthon von Highate Hill in England hat Sowerby eine *Bel. anomala* Tab. 47 Fig. 35 abgebildet, die nur in einem einzigen Exemplar von Edwards nochmals *Belemnosis plicata* (Palaeont. Soc. 1849) genannt ist. Eine kleine an der Spitze wenig gekrümmte und mit einem Loch versehene Scheide, worin man eine gekammerte Alveole wahrnimmt.

Spirulirostra Bellardii Tab. 47 Fig. 36 d'Orb. (Ann. scienc. nat. 1842 XVII. 374) aus der mittlern Tertiärformation an der Superga bei Turin endigt unten mit spitzer Scheide, am Rücken verlängert sich dieselbe dachrinnenförmig. In der Scheide steckt eine gekrümmte Alveole, welche mit *Spirula* grosse Aehnlichkeit, und namentlich auch ihren Sipho auf der Bauchseite hat. Bellardi (Mem. Acc. Tor. 1872 XXVII tab. 2 fig. 8) zeichnet einen Sepienknochen mit Spitze daran.

Rhyncholithes Faure-Biguet.

ῥύγχος Schnabel.

Jene braunen knochenartigen Schnäbel, welche man sparsam im Muschelkalke, Jura etc. findet, haben den Petrefactologen schon viel zu schaffen gemacht, und noch sind nicht alle Zweifel gelöst. Indessen bieten sie mit den Sepienschnäbeln die meiste Verwandtschaft, nur sind sie compacter und massiger als alle bekannten. Die meisten Ansichten vereinigen sich dahin, sie geradezu für Nautilusschnäbel zu halten, indess weichen die Schnäbel des lebenden *Nautilus* Tab. 39 Fig. 16. o. u. immerhin noch ziemlich von den fossilen ab. Zur weitern Vergleichung habe ich Tab. 48 Fig. 1 einen Ober- o und Unterkiefer u von *Sepia* abgebildet, die Kieferränder endigen daran kräftig und hakenförmig, nach hinten aber gehen sie in zwei Lamellen von einander, zwischen welchen sich die Muskeln befestigen, die kürzere davon schlägt sich wie eine Kaputze über die längere hinüber. In dem Magen grosser Seethiere (*Hyperodon*) findet man zuweilen solche Schnäbel, die nicht verdaut werden in „quantité énorme“. Kommen solche dünnwandigen Schnäbel fossil vor, so sind sie gänzlich zusammengedrückt, wie der *Loliginites priscus* Tab. 48 Fig. 2 von Nusplingen (Jura Tab. 99 Fig. 22).

1) *Rhynch. avirostris* Tab. 48 Fig. 3 Schl. (Petrefactenk. 169 Tab. 29 Fig. 10), *Gaillardoti* d'Orb., *Conchorhynchus ornatus* Blainv. (Bélemn. tab. 4 fig. 12), aus dem obern Hauptmuschelkalke. Schon Blumenbach nannte die Göttingenschen *Sepiae rostrum*, Schlotheim bildete sie zwar bei *Lepadites* ab, gab ihnen aber den bezeichnenden Namen „Vogelschnabel", dem sie verstümmelt allerdings gleichen. Denn die kräftigen Knochen zeigen oben eine breitliche Firste mit erhabener Mittellinie, hinten erweitern sie sich zu grossen Flügeln, die aber wegen ihrer Dünne leicht verloren gehen, und sich nur in ihren Abdrücken erhielten. Die Kaputze ist nur selten noch unversehrt, allein ihre Ueberreste findet man leicht am Rande der Kaufläche. Die Kaufläche selbst hat erhabene stumpfe Querfalten. Nur die Vorderhälfte ist wie bei Sepienschnäbeln dick und kräftig, nach hinten wird die Substanz schnell schwach. Wenn es Sepienschnäbel sind, so muss man Unter- und Oberkiefer finden, allein das hat sich bis jetzt noch nicht entscheiden lassen.

2) *Rhynch. hirundo* Tab. 48 Fig. 4 Faure-Biguet. Ebenfalls aus dem Hauptmuschelkalke, ein zweiter in Lothringen häufiger, aber vom *avirostris* gänzlich verschiedener Typus, der sich von allen Analogien mit lebenden Formen am meisten entfernt. Der Vordertheil mit der Kaputze k ganz massiv. Hinter dem abgebrochenen Kaputzenrande erhebt sich eine kegelförmige glatte Firste. Die Kaufläche u bildet ein Kreuz, vorn mit schwachen Kerbungen. In günstigen Fällen findet man an diesen compacten Stücken noch dünne flügelförmige Fortsätze am hintern Kaputzenrande. Bei uns kommt ein *Rhynch. inermis* Fig. 5 in den Encrinitenlagern der Gaismühle unterhalb Crailsheim vor, der einen gänzlich ungekerbten Kaurand hat, hinten breiter ist; auch war der abgebrochene Kaputzenrand hinten so dünn, dass man kaum eine zarte Linie verfolgen kann.

3) Rhyncholithen der Juraformation. Dem Typus nach schliessen sie sich an *hirundo* an, sie sind wenigstens ebenso compact, haben hinten ganz die gleiche glatte rundliche Firste, welche unter der weggebrochenen Kaputze k hervortritt. Die Firste der Kaputze ist glatt, und auf der Kaufläche u zeichnet sich besonders ein Mittelwulst aus. A. d'Orbigny (Paléont. franç. terr. jurass. I tab. 40) hat einen solchen *Rhyncholithes giganteus* aus dem obern Oxfordthon von La Rochelle abgebildet, den er geradezu für die Schnäbel des dort vorkommenden *Nautilus giganteus* ausgibt. Aehnliche kommen im Braunen Jura δ bei Aalen vor. Lange kannte man sie in Schwaben nicht, bis sich endlich auf einer Excursion (Jahresh. 1849 V pag. 260) ein solcher im obersten Lias α bei Dusslingen an einer Stelle fand, wo ich schon 13 Jahre lang regelmässig hingewandert war. Tab. 48 Fig. 6 ist er abgebildet, er zeigt alle Kennzeichen der jurassischen, die schlanke Spitze fällt auf, wodurch der Vordertheil mit erhabener Firste einem Vogelschnabel sehr ähnlich wird; auch der Rand der Kaufläche ist schneidig wie bei einem Vogelschnabel, die Gaumenfläche hat nur einen flachen Medianwulst. Sein Lager bildet die Pentacrinitenbank des Lias α, der *Nautilus aratus* pflegt einige Bänke tiefer zu liegen. *Rh. integer* Fraas (Württ. Jahresh. 1859. 127)

gehört zur gleichen Sippschaft, ist aber schmaler und stammt aus Weissem α von der Lochen. Dagegen kommen in den Zwischenkalken des Lias $\gamma\delta$ kleine Kiefer von *Rh. palatus* Tab. 48 Fig. 7. 8 vor, wo der Medianwulst nach hinten zu einer hohen Leiste entwickelt ist, so dass bei der grössern Fig. 7 von Schömberg die Spitze einer vierseitigen Pyramide gleicht. Selbst die kleinsten Exemplare von Tachenhausen bei Nürtingen Fig. 8 lassen sich an dieser Leiste erkennen. In der Provence bei Castellane kommen ähnliche aber kleinere Schnäbel, die Blainville *Rh. acutus* Tab. 48 Fig. 10 nannte, in grosser Zahl vor. Ihre Formen variiren dort ausserordentlich, besonders in Beziehung auf die Spitze, daher trennte sie d'Orbigny in zwei Geschlechter *Palaeoteuthis* Fig. 10 und *Rhynchoteuthis* Fig. 9. Pictet (Matériaux Paléont. Suiss. 2 ser. pag. 39) hiess letztere *Rhynchoteuthis Quenstedti*. Doch habe ich sie nicht mit einander „confundirt" (Cephalop. pag. 548), sondern nicht von einander durch Namen trennen mögen. Die Firste unter der Kaputze bildet ein flaches Dreieck. Aehnlich sehen Buckland's Abbildungen (Min. Geol. tab. 44′ fig. 3) aus dem Lias von Lyme Regis aus, die dort mit Belemniten zusammen vorkommen, und für deren Schnäbel ausgegeben werden, was wohl der Fall sein könnte.

Zweite Ordnung:

Flossenfüsser. Pteropoda.

Tab. 48 Fig. 11.

Ihr Kopf vorn hat jederseits eine flügelartige Flosse, womit sie schwimmen. Es fehlt ihnen die „Kriechsohle" der Gasteropoden. Es sind kleine nächtliche Thiere, die nur auf der Hochsee leben, am Tage sich in die Tiefe versenken, und mit der einbrechenden Nacht allmählig daraus hervorsteigen, bis sie die kommende Sonne wieder verscheucht. Ihre Schalen werden daher in dem feinen Schlamme grosser Meerestiefen zahlreich gefunden. Einige davon sind nackt, wie *Clio borealis*, kommen aber in solcher Ueberzahl vor, dass ganze Meeresstriche von ihnen eine besondere Färbung annehmen. Der Walfisch zieht ihnen nach, und hat nur sein Maul aufzusperren, um sich mit dieser Lieblingsspeise zu sättigen. Bei andern schützt eine sehr dünne glasartig durchsichtige Schale den Hintertheil des Körpers. *Hyalēa* Lmck. ist die gewöhnlichste Species, welche in allen Meeren vorkommt, und darnach hat man wohl alle beschalten in eine Familie Hyaleen zusammengefasst. Die Schale ist vollkommen symmetrisch, gestreckt, und gleicht einer kleinen Tasche oder Scheide. Nur das bis jetzt noch nicht fossil gefundene arctische Geschlecht *Limacina* rollt sich in offener links gewundener Spirale auf. Zuweilen ist die Schale nur knorpelig häutig, *Eurybia*, oder knorpelig gallertartig, *Cymbulia;* bei den übrigen jedoch besteht sie aus sprödem durchsichtigem Kalke, und diese konnten sich dann

auch fossil erhalten, kommen aber nur selten vor, und sobald sie von den lebenden Formen wesentlich abweichen, bleibt immer noch ein Zweifel über die richtige Stellung. Ein eigentlicher Kopf, wie bei den nackten noch vorhanden ist, fehlt den beschalten.

Hyalea Tab. 48 Fig. 11 Lmck., eine kugelige Schale, vorn mit einer breiten Oeffnung, an welcher der Oberrand über den untern vorspringt, seitlich geschlitzt. Am Hinterrande mehrere Stacheln. *H. tridentata* Lmck. lebt im Mittelmeere, hat einen grossen Mittelstachel, und am Ende der Seitenschlitze noch kleinere Nebenstacheln. Sie soll schon in der Subapeninnenformation vorkommen, eine verwandte aus den *Faluns jaunes* von Dax nannte Grateloup *H. aquensis* (Rang, Ann. sc. nat. 1826 XVI. 19). Tiefer bei Turin werden noch mehrere Species angegeben. Die gewöhnlichste davon nannte Bonelli *H. gibbosa* Tab. 48 Fig. 12, sie gleicht einem Ei, der seitliche Schlitz s verwachsen, hinten ein Hauptstachel vorhanden, der aber gewöhnlich abbrach, vorn v steht die Mündung halb elliptisch über.

Cleodora Tab. 48 Fig. 13 Peron. Die glasartige Schale hat die Form einer Scheide, und endigt hinten spitz. Aus der Subapeninnenformation und dem Crag von England wird eine Species angeführt. Im jüngern Tertiärgebirge von Bordeaux kommt eine kleine ungeschlitzte Scheide vor, welche Daudin *Vaginella depressa* Fig. 14 nannte, sie endigt hinten mit scharfer Spitze, und ist in der Mitte etwas bauchig. Die kleine weisse Schale gehört einem ausgestorbenen Geschlechte an. Schlanker ist Rang's *Cuvieria Astesana* von Asti, deren hintere Spitze aber leicht abfällt. Wie ähnlich die lebenden werden, zeigt *Cleodora australis* Fig. 15 d'Orb. (Monatsb. Berl. Akad. März 1879. 238) in der Südsee.

Pugiunculus Barrande (Bronn's Jahrb. 1847 pag. 554) liegt zwar im Uebergangsgebirge, liefert aber einen der unzweifelhaftesten Pteropoden aus der ältesten Formation. Die Schale ist Vaginellenartig, sehr dünn, bildet einen nach unten geschlossenen, flach gekrümmten Kegel, mit einer dreiseitigen Mündung, und gross wie ein Schweinszahn, *Hyolithes* Eichw., sollen aber einen Deckelapparat haben. Sind Kammern vorhanden, so soll der Sipho fehlen, wie das so gewöhnlich auch bei Gasteropoden vorkommt. Uebrigens habe ich aus den schwarzen Uebergangskalken von Lodenitz Tab. 48 Fig. 23 ein vortreffliches Exemplar, woran die abgebrochene Unterspitze u in der Mitte einen Kreis (x vergrössert) zeigt, den ich nur als ächten grossen Sipho deuten kann. In den böhmischen Uebergangskalken nehmen sie die untere Abtheilung ein. Ich habe einen *P. Vaginati* Tab. 48 Fig. 16 aus den Vaginatenkalken der Kalkgeschiebe von Sorau abgebildet. Er scheint feine concentrische Streifen zu haben, wird über 2″ lang, 8‴ breit, der Lippensaum der convexen Seite ragt etwas weiter hinaus als der der concaven, im Umrisse bleibt jedoch die convexe Seite flacher als die concave. *P. maximus* in der böhmischen Primordialformation wird nach Barrande 1 dm lang. Der kleine *P. simplex* Fig. 17 über den Quarziten von Beraun mit dreieckigem Umriss hat sich bis zur zarten Spitze erhalten. *Theca* von Morris soll (Lethäa II. 437) nicht wesentlich vom Barrande'schen Geschlechte

verschieden sein. Doch ist z. B. *Theca anceps* Forbes (Mem. geol. Surv. II. 1. 355) aus den grünen Thonschiefern der Malvern Hills nur wenige Linien gross. Ludwig (Palaeontogr. XI. 322) hat solche unten spitz endigenden Taschen, gleichgültig ob gross oder klein, im Spiriferensandstein von Nassau geradezu *Cleodora* genannt. Es sind darunter gefällige Formen, wie die ein wenig gekrümmte *Cl. curvata* Tab. 48 Fig. 18 von mittlerer Grösse aus der devonischen Grauwacke von Oppershofen. *Pterotheca* Salter (Murch. Siluria 1859 pag. 218) wird dagegen durch flügelartige Anhänge so breit als lang.

Creseis Rang, lebend. Bildet einfache nadelförmige Scheiden, mit einer drehrunden Oeffnung. Die grössten lebenden Species erreichen kaum 1 " in der Länge. Dagegen glaubte Forbes (Quart. Journ. 1845 pag. 145) sie schon in den Thonschiefern des ältern Uebergangsgebirges in riesigen Formen aufgefunden zu haben. Die grösste darunter, *C. primaeva*, wird 8 " lang und 10 ''' breit, gleicht im Habitus einer ungekammerten Orthoceratitenschale. Die Schale lässt sich aber nur mit geringer Sicherheit erweisen. Vielleicht sind es Dentalien? Der concentrisch gestreifte *Tentaculites maximus* Tab. 48 Fig. 20 Ludwig (Palaeont. XI. 319) mit 200 Ringen und kreisrundem Umriss aus dem Tertiärthon von Nierstein im Mainzer Becken gibt sich da sicherer kund. Der einzige kleine Pteropode im Pariser Becken *Cleodora Parisiensis* Tab. 48 Fig. 19 Desh. (Descr. Bass. Paris 1864 II. 187 tab. 3 fig. 15—17) aus dem Grobkalke von Chaumont hat eine runde proliferirende Mündung (x vergrössert), und könnte wegen seiner Biegung gut die Brut einer *Serpula* sein. Dagegen ist die schlanke zarte *Acuaria ornata* Fig. 21 (Jura 69. 20) aus dem Ornatenthon von Gammelshausen vollkommen gestreckt, darf aber nicht mit dem dortigen *Baculites acuarius* pag. 586 verwechselt werden.

Tentaculites Tab. 48 Fig. 14. A. a—e Schloth. bildet drehrunde unten zugespitzte geschlossene Kegel. Die Anfangsspitze A. c. scheint sich unten öfters wie bei Schneckenhäusern zu verstopfen, so dass die Steinkerne kürzer bleiben als das Gehäuse. Erhabene Ringe auf der Schale sind meist die stehen gebliebenen Mundsäume. Erscheint wie eine *Creseis* des Uebergangsgebirges. Die ältern Petrefactologen (Schröter) hielten sie für gegliederte Dentalien, und dieser Ansicht würde ich am liebsten beistimmen, wenn die Röhren nicht an ihrem Unterende geschlossen wären. Man kann sie daher nur hierher stellen. Denn der Ansicht, dass sie Röhren von Brachiopoden-Schalen oder gar Hilfsarme von Crinoideen seien, darf man durchaus nicht beitreten. *T. scalaris* Fig. 14. A. d. e Schlotheim (Petref. pag. 377 Tab. 29 Fig. 9) aus den silurischen Geschieben vom Kreuzberge bei Berlin, wo sie mit *Leptaena lata* vorkommt, deren zarte Röhren L. v. Buch (Abh. Berl. Akad. 1828. 53. Tab. 3) fälschlich für Tentaculiten hielt. Walch (Naturforscher 1775 Stück 7 pag. 213 Tab. 4 Fig. 2) bildete sie schon unter *Tubulites geniculatus* aus Geschieben von Mecklenburg und Danzig (Nat. Verst. 1771 III. 161 Suppl. Tab. IV. a Fig. 2) vorzüglich ab. Mit abgebrochener Spitze gleichen sie einem aus-


Fig. 190. Tent. scalaris.

gezogenen Fernrohr, besonders ihre Steinkerne. Aber nicht blos diese, sondern auch die Schale ist treppenförmig, und zwischen den Treppenrippen stehen concentrische Streifungen. Bei alten scheint die Spitze stumpfer zu sein als bei jungen d (x vergrössert). Dass sie unten geschlossen waren, daran kann man nicht zweifeln. Hilfsarme von gewissen Pentacriniten haben allerdings eine grosse Aehnlichkeit mit ihnen, allein diese bestehen aus Kalkspath, während im *scalaris* Schlamm mit kleinen Schalenresten liegt. In der Grauwacke der Eifel finden sie sich ebenfalls sehr häufig Fig. 14. A. c, hier schält sich der Steinkern mit grosser Schärfe aus der Schale heraus. Dieser Kern reicht aber nicht ganz bis zum untern Ende, es lagert vielmehr an der Stelle der Schale Eisenocker. Daraus muss man schliessen, dass das Thier sich mit dem Alter aus der äussersten Spitze zurückzog. *Cornulites serpularius* Schl. (Petref. 378) von Gothland scheint zwar damit verwandt, aber nicht der gleiche zu sein. *T. annulatus* Fig. 14 A. a Schlotheim (Walch, Naturforscher VII Tab. 4 Fig. 5) mit *scalaris* zusammen am Kreuzberge bei Berlin. Zarter gebaut, auf der Schale erheben sich je zwei und zwei einander mehr genäherte Ringe, zwischen den Ringen feine Ringstreifen. *T. ornatus* Fig. 14 A. b Murch. (Sil. Syst. tab. 12 fig. 25) aus den Dudleyplatten steht ihm sehr nahe, nur sind die Ringe gedrängter und weniger paarweise. Tentaculiten sind nach Geinitz in der sächsischen Grauwacke für das Unterdevonische sehr bezeichnend. Richter (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1854. 275) hat die thüringischen weitläufig behandelt und bis in die Nereitenschiefer verfolgt, welche den Llandeilo-Flags parallel stehen sollen. Die winzigen Dinge werden aber kaum über 10 mm lang. Ludwig (Palaeontogr. XI. 317) zeichnete in der Nassauer Grauwacke ein Subgenus *Styliola* Lesueur aus, das ganz den Habitus ächter Tentaculiten beibehält, aber nicht gerippt, sondern glatt ist. Solche Trennungen müssen um so werthloser erscheinen, je ähnlicher sie den glatten Steinkernen gerippter Formen sind. *Coleoprion* Tab. 48 Fig. 22 Sandb., *κολεός* Scheide, *πρίων* Säge (Jahrb. 1847. 24), aus der Grauwacke von Oberlahnstein erreicht dagegen 4 cm Länge, wird rund und dick wie ein Federkiel, hat aber schiefe Anwachsstreifen, die in der Medianlinie m plötzlich wechselweise unterbrochen werden. Eichwald's *Hemiceras* (Leth. ross. I. 1049) aus den Vaginatenkalken ist sehr gross, hat eine tiefe Längsfurche, welche ausgefüllt einem Sipho gleichen soll, so dass man meinen könnte, einen längsgespaltenen Orthoceratiten vor sich zu haben. Neuerlich hat O. Novak (N. Jahrb. 1882 II. 2 Refr. 291) böhmische, thüringische, greifensteiner und harzer Tentaculiten unter einander verglichen.

Conularia Sw. bildet einen gestreckten, schwach vierseitig geknickten Kegel. Die Schale ist sehr dünn, hat aber sehr markirte erhabene feingekörnte Streifen. Da gewöhnlich zwischen den vier Hauptfurchen noch in jedem Felde eine Mittellinie sich herabzieht, so werden die Streifen achtmal von ihrem Wege abgelenkt. Das lässt selbst Bruchstücke leicht erkennen. Sowerby und Hall wollen daran Scheidewände beobachten, stellen sie daher zu den Cephalopoden, Archiac und Verneuil jedoch vielleicht richtiger hier-

hin. Dr. G. Sandberger (Bronn's Jahrb. 1847 pag. 8) machte davon 14 Species. Eichwald beschrieb eine ganze Reihe aus den Vaginatenkalken Russlands, worunter die kleine sehr fein gestreifte *C. Buchii* (Herz. v. Leuchtenb. Thierr. Urw. Zarsk. 2. 1). Sie treten ferner im Staate New York im Trentonkalke, *C. Trentonensis* Hall, auf, werden jedoch im mittlern und obern Uebergangsgebirge zahlreicher, und sollen erst im Zechstein und sogar in der Alpentrias aussterben (Jahrb. 1879. 210). *C. quadrisulcata* Tab. 48 Fig. 24 Sw. (Min. Conch. tab. 260 fig. 3. 4) aus dem Wenlockkalksteine von Dudley ist eine der besten. Ihre scharf ausgeprägten Linien sind achtmal (4 + 4) deutlich unterbrochen, und der Winkel stumpf. Sehr ähnliche hat Hisinger aus den gothländischen Kalken abgebildet. Da diese Zeichnung ziemlich allgemein bei den verschiedenen Species sich wiederholt, so wurde der Name dann auf viele andere übergetragen, auf die ältesten wie auf die jüngsten, welche in den Thoneisensteinknollen des Steinkohlengebirges von Coalbrook Dale in Shropshire liegen. Als Beweis, wie sehr die Dinge räumlich und zeitlich sich gleich bleiben können, verweise ich auf die *C. quadris. Capensis* Tab. 48 Fig. 25 aus einer Grauwackenartigen Geode vom Cap der guten Hoffnung. Blos der Winkel ist etwas grösser, die Zeichnung bleibt genau dieselbe: wir sehen zwei Hauptfurchen und zwei buchtige Knicke. Der Schwerpunkt liegt bei solchen Dingen auf dem Geschlecht, die leichten Modificationen der Species sind minder wichtig. *C. acuta* Tab. 48 Fig. 26 Röm. aus dem obern Uebergangskalke von Grund am Oberharze. Wegen des schärfern Winkels erscheinen die Formen gestreckter, die Zwischenlinien nicht sehr deutlich. *C. Gerolsteiniensis* und *ornata* kommen in der Eifel vor, *C. Gervillei* in der Grauwacke von Kemmenau bei Ems, *C. deflexicosta* bei Villmar. Auch der Kohlenkalkstein von Visé hat eine gegen 2" breite *C. irregularis* de Kon. geliefert, deren Querdurchschnitt ein Oblongum bildet, wodurch demnach die Symmetrie bedeutend gestört wäre.

Dritte Ordnung:

Kielfüsser. Heteropoda.

Stehen den Gasteropoden zwar schon näher, indem sie einen zusammengedrückten Fuss haben, der ihnen aber nur zur Flosse dient, denn sie führen die gleiche Lebensweise auf der Hochsee wie Pteropoden: auf dem Rücken liegend rudern sie mit dem Fusse. Einige davon haben wieder eine sehr zarte durchsichtige Schale. *Carinaria* Tab. 48 Fig. 28 Lmck. Ihre glasartig durchsichtige Schale, früher mit 100 Guineen bezahlt, jetzt kaum einen Schilling werth, ist mützenförmig, im ersten Alter etwas excentrisch gewunden, und wie *Helix* genabelt, wird aber später vollkommen symmetrisch und comprimirt. Sie deckt auf dem Rücken Herz und Kiemen. Die Nacht lockt auf dem Mittelmeere und Indischen Ocean Myriaden aus der Tiefe des Meeres, Schalen dieses Geschlechtes wurden schon im mittlern

Tertiärgebirge von Turin gefunden, allein immerhin selten, doch mag daran wohl nur die Zerbrechlichkeit Schuld sein, die so gross ist, dass man selbst lebende gut erhalten theuer zahlen muss. *Atlanta* Tab. 48 Fig. 27 Les. Diesen kleinen Thierchen begegnete Peron zuerst auf dem Atlantischen Ocean, sie haben eine stark eingerollte Schale, in welche sich das Thier zurückziehen kann, der hohe Kiel ist an der Mündung breit ausgeschnitten. Ein Deckel schliesst die Schale. Manche davon sind ganz excentrisch gewunden, wie *Bulimus,* andere nur in der Jugend excentrisch, werden später symmetrisch, wieder andere gleichen durch ihre Symmetrie einem kleinen *Nautilus*, *Helicophlegma* d'Orb. Gerade diese Symmetrie und der Ausschnitt auf dem Rücken haben in neuern Zeiten mehrere auf die Vermuthung geführt, dass auch das in den alten Formationen so ausgezeichnete Geschlecht *Bellerophon* wegen seines symmetrischen Baues an die Seite der Atlantiden gestellt werden müsste. Allein es gibt nur wenige Muscheln, die eine dickere Schale hätten als diese, was sich mit pelagischen Thieren durchaus nicht verträgt, und da sie im Uebrigen so ausgezeichnete Analogien mit *Pleurotomaria* darbieten, so kann man sie wohl nicht anders als zu den Gasteropoden stellen.

Vierte Ordnung:

Bauchfüsser. Gasteropoda.

Schnecken.

Kriechen langsam auf einer fleischigen Sohle des Bauches, haben meist ein rechts gewundenes Schneckenhaus, d. h. sie tragen, den Bewohner in seiner kriechenden Stellung gedacht, ihre Schale auf der rechten Seite. Diese Schale kann das ganze Thier aufnehmen, und in vielen Fällen sogar noch durch einen Deckel geschlossen werden. Die Umgänge der Schale winden sich thurmförmig empor um eine unsichtbare Axe (Spindel), die man jedoch durch Anschleifen leicht sichtbar machen kann. Diese Axe ist entweder hohl (genabelt) oder compact (ungenabelt). Naht heisst die Gegend, wo sich zwei Umgänge an einander legen. Weil das Thier allmählig wächst, so ist der letzte Umgang am weitesten, und da im Alter nicht selten eine bedeutende Entwicklung stattfindet, so unterscheidet man ihn wohl ausdrücklich von den frühern Umgängen, dem Gewinde (spira). Im Gewinde liegen die zartern Eingeweide geschützt; diese ziehen sich nur im höhern Alter etwas von der äussersten Spitze zurück, und man findet dann Querscheidewände, welche z. B. bei *Turritella carinifera* von Parnes fast bis zur Hälfte hinaufreichen, aber nie von einem Sipho durchbrochen werden. Zuweilen verstopft sich



Fig. 191. Turr. carinifera.

das Ende mit Kalk, oder stirbt ab und wird abgestossen (decollirt). So ist es bei den Landschnecken *Cyclostoma Mahagoni* auf Cuba und bei dem südeuropäischen *Bulimus decollatus.* Die Spitze zeigt hier nicht eine einfache Scheidewand, sondern einen embryonalen Windungsanfang. In solchen Fällen fehlt den Steinkernen immer die scharfe Spitze. Den letzten Umgang nehmen dagegen der stark retractile Fuss und Kopf ein. Die hintere Spitze der Fusssohle ist das Letzte, was sich zurückzieht, daher findet sich, wo er vorhanden, an dieser Stelle ein horniger oder kalkiger Deckel (operculum). Das Letzte der Röhre bildet der Mundsaum, welcher auf dem Rücken (labrum, Vorder- oder Aussenrand) meist dem Anwachsstreifen der Schale entspricht, auf der Bauchseite (labium, Spindelrand) findet sich dagegen gewöhnlich nur ein Callus von Kalk. Die Vergrösserung der Schale geschieht periodenweise durch Anwachsstreifen, da sich am Rande des Thiermantels ein Kranz von Drüsen findet, die hauptsächlich Kalk absondern. Die Thiere mit Fühlern und Augen am Kopf, und nicht selten noch mit langem Rüssel sind in den einzelnen Unterordnungen ausserordentlich verschieden. Neuerlich wird sogar noch die mit einem Zahnpflaster bedeckte Zunge (Troschel, Gebiss der Schnecken. Berlin 1856—63) zur Bestimmung verwerthet. Die einzelnen Bernsteingelben Zähnchen von mannigfaltiger Form bestehen aus Conchiolin, der sich in Aetzkali nicht löst. Sie könnten sich daher in günstigen Fällen wohl fossil erhalten haben. Vergleiche auch die Conodonten pag. 357.

Erste Unterordnung: *Pulmonata,* Lungenschnecken. Athmen durch Lungen, da sie entweder geradezu auf dem Lande, oder doch im Süsswasser leben. *Helix, Lymneus.*

Zweite Unterordnung: *Pectinibranchia,* Kammkiemer. Athmen durch kammförmige Kiemen. Die Hauptmasse der Meerschnecken gehört zu ihnen. *Paludina, Ampullaria, Turritella, Murex.*

Dritte Unterordnung: *Cirrobranchia,* Fadenkiemer. Die Kiemen sind fadenförmig. *Dentalium.*

Vierte Unterordnung: *Cyclobranchia,* Kreiskiemer. Die blattförmigen Kiemen sitzen ringsum unter dem Rande des Mantels. *Patella, Chiton.*

Fünfte Unterordnung: *Tectibranchia,* Dachkiemer. Die Kiemen liegen unter dem Mantel versteckt. Haben zum Theil noch ausgezeichnete Schalen. *Bulla.*

Sechste Unterordnung: *Nudibranchia,* Nacktkiemer. Die Kiemen liegen frei, dienen sogar als Schwimmorgane, allein da sie keine Schale haben, so kennt man sie nicht fossil. *Doris, Thetis.*

Die Schalen der Gasteropoden sind in Band VII meiner Petrefactenkunde Deutschlands ausführlicher behandelt, doch nahm ich dabei auf die neuere Systematik weniger Rücksicht. Einige Winke darüber siehe bei Blaschka, Sitzungsbericht Isis in Dresden 1880. 23.

Schneckenhäuser kommen bereits in den ältesten Formationen vor,

indessen haben sie gegenüber den andern Muscheln eine geringere Wichtigkeit, einige Geschlechter ausgenommen. Häufig ist nicht einmal die Bestimmung des Geschlechtes möglich, weil der Mundsaum gewöhnlich in den ältern Formationen sehr gelitten hat. Nur das Tertiärgebirge und die jüngern Ablagerungen machen darin eine erfreuliche Ausnahme.

Erste Unterordnung:

Lungenschnecken. Pulmonata.

Da sie ausschliesslich auf dem Lande und im Süsswasser leben, so sind sie für die Bestimmung der Land- und Süsswasserbildungen von grosser Wichtigkeit, bleiben jedoch hauptsächlich auf die jüngern Formationen beschränkt. Ihre Schale wird nie bedeutend dick, nimmt aber schöne Färbungen an, doch nur selten ausgezeichnete Stacheln. Ein rundes Athemloch auf der rechten Seite gelegen, wenn sie nicht links gewunden, führt zu den Lungen. Der Mund hat Kauwerkzeuge, der freie Kopf vier Fühler, an der Spitze der längern hintern stehen meist die Augen. Zwitter, d. h. sie begatten sich gegenseitig.

1) *Limacida*, die bekannten Nacktschnecken, sind zum Theil ohne Schale oder doch nur mit kalkig körniger Schleimmasse im Mantel, wie die 5 " lange rothe und schwarze *Limax*. Zum Theil enthalten sie aber schon im Mantel ein Schalenstück, wie die aschgrauen, wozu die etwa reichlich 1 " lange *Limax agrestis* gehört, welche in Feldern und Gärten bei feuchtwarmer Witterung öfter in grosser Zahl sich einstellt, und deren Schalen Tab. 48 Fig. 29 von schneeweisser Farbe man öfter, aber nicht fossil findet. Die Oberfläche wie eine kleine *Lingula* gestreift, darunter ein dicker Callus. *L. maximus* Fig. 30 wird dreifach grösser. An *Parmacella* zeigt der Wirbel dieser versteckten Schale schon eine deutliche Windung. *Testacella* ist bereits aussen von einer nur wenig gewundenen weitmündigen Schale bedeckt, in die sie sich aber nicht zurückziehen kann. *T. halitoidea,* im südlichen Frankreich lebend, wird dort auch in den Diluvialgebilden angeführt. Bei uns kommt sie lebend nicht vor. Dagegen erwähnt Dr. Klein (Jahresh. 1853. 204) eines Exemplars von *T. Zellii* Tab. 48 Fig. 31 aus dem Süsswasserkalke von Zwiefalten, die einem länglichen Schüsselchen gleicht.

2) *Helicida* Gehäusschnecken, *Colimacea.* Der gewundene Sack der Eingeweide liegt in einer Schale, worin sich das Thier zurückziehen kann. Sie leben alle auf dem Lande, erreichen in den Tropen die Grösse eines Gänseeies, in unsern Formationen bleiben sie dagegen immer viel kleiner. *Vitrina* niedergedrückt mit kurzem ungenabeltem Gewinde, weiter unvollständiger Mündung, grünlicher durchscheinender Schale. Obgleich der Mundsaum noch häufig fortsetzt, so kann sich das Thier doch nur unvollkommen in die Schale zurückziehen. Die lebende *V. elongata* kommt im Löss des Rheinthales vor. *V. diaphana* Fig. 33 gleicht dem Embryonalgewinde einer *Helix pomatia.* Noch zarter ist die ungenabelte *V. pellucida*

Fig. 34. Zwischen beiden steht die grössere *V. intermedia* Tab. 48 Fig. 32, welche in den Hochheimer Landschneckenkalken lagert und der südfranzösischen *V. major* nahekommt.

Succinea Draparnaud. Die bei uns lebenden haben ein Bernsteingelbes gestrecktes dünnes Gehäuse, mit spitzer Spira und grosser eiförmiger Mündung. Ihr Habitus gleicht dem von *Lymnaeus*, doch ist die Spindel nicht S-förmig gekrümmt. Auch das Lager unterscheidet sie, denn sie kommen gewöhnlich nur mit andern Landschnecken vor. Das Thier kann nicht ganz in die Schale aufgenommen werden. Bei der Bolivianischen *Omalonyx unguis* schrumpft das Gewinde bis auf eine Wirbelspitze zusammen, so dass von *Testacella* durch sie ein Uebergang zur *Succinea* stattfindet. Sämmtliche bei uns lebende Species im Diluviallehm. *S. oblonga* Tab. 48 Fig. 35. Die kleine kaum über 1/4 " lange Schale mit hoher Spira findet sich zu Tausenden in den obern Schichten des Lehm und Löss fast in ganz Deutschland. Lebt gegenwärtig selten im Main und Rhein, dagegen bei Petersburg und Stockholm zahlreich. Seltener die grössere *S. amphibia* Tab. 48 Fig. 37, welche aber unter andern sehr ausgezeichnet in den Diluvialkalktuffen bei Canstatt liegt. Sie ist weniger schlank als *oblonga*. *S. Pfeifferi* Tab. 48 Fig. 36 hat ein auffallend kurzes Gewinde bei sehr breiter Mündung. Im Kalktuffe von Canstatt, Böhmen etc. Auch ausgestorbene Species führt Braun aus dem Diluvialtuff von Canstatt an: *S. paludinoides* und *vitrinoides*. Erstere (Württ. Jahresh. 1846 Tab. 2 Fig. 20) ist aufgebläht wie eine *Paludina*. Sie ist sehr selten, und es fragt sich, ob solche Abnormitäten nicht auch noch lebend sich finden sollten.

Helix, Schnirkelschnecke. Das verbreitetste und speciesreichste Geschlecht unter den Landschnecken. Dr. Pfeiffer (Chemnitz, Syst. Conchylien-Cabinet, fortgesetzt von Küster 1846. Helix I. 12) hat ihnen zwei dicke Bände mit 161 colorirten Tafeln gewidmet. Deckeln sich Winters mit einem Epiphragma, das im Frühjahr verloren geht. Die Windung beginnt mit einer stumpfen Spitze, tritt mittelmässig hervor, nur der Mundsaum weicht am Ende ein wenig von seinem Wege ab. Der Spindelrand ein dünner Callus. Die kalkigen schneeweissen Liebespfeile sind vierkantig und innen hohl, man kann sie sammt der braunen hornigen Kauplatte bei *Helix pomatia* leicht blosslegen Tab. 48 Fig. 38.

a) Mit kugelig convexem Gehäuse, bedecktem Nabel und 5—6 Umgängen, *Helicogena* Fer. *H. arbustorum* L. Tab. 48 Fig. 39 zeichnet sich durch ein Band auf dem Rücken der Windung und durch engen Nabel aus, lebt heerdenweise auf feuchten Wiesen unserer Alpthäler, und gelangte daher in den Kalktuff. Seltener ist darin die ungenabelte *H. nemoralis* Fig. 40 mit fünf Bändern, drei untern breitern und zwei obern schmalern; letztere verschwinden leicht. Sie lebt mehr an Bäumen und Felsen im Walde. Der Lippensaum innen gefärbt. Man findet beide in Torfen und alluvialen Kalktuffen, und kann hier meist noch die Bänder erkennen. Im Lehm und Löss sind sie schon seltener, und können auch gar leicht von aussen hineingekommen sein. Gehen wir dagegen in die festern Kalke des jüngern

Tertiärgebirges, in die zweite Säugethierformation hinab, so wird die Sache darum viel schwieriger, weil wir es hier meist mit Steinkernbildung zu thun haben. Doch wenn Schalen vorkommen, wie in den Valvatenkalken von Steinheim, so erkennt man noch recht gut die drei breiten Bänder der *nemoralis* (*sylvestrina* Zieten 29. 2), weil die gefärbten Stellen anders verwittern als die ungefärbten. Die einbändrige *arbustorum* findet man dagegen dort nicht. Auch in andern Süsswasserkalken herrscht die dreigebänderte durchaus vor. Unsere citronengelbe *H. hortensis* liegt schon zwischen Mammuthsknochen des Lehmes. *H. sylvestrina* Tab. 48 Fig. 41 nannte Schlotheim (Petref. pag. 99) hauptsächlich eine kleine Abänderung, die ohne Zweifel die verbreitetste im jungtertiären Süsswasserkalke ist. Auch die Basalt- und Klingsteintuffe enthalten sie. Am Michelsberge bei Ulm gab es früher Stellen, wo man ihre Steinkerne mit dem Besen zusammenkehren konnte, die ganzen Kalkfelsen lösten sich darin auf. Die innern Windungen sind ziemlich scharfkantig, und daraus sind fälschlich besondere Species gemacht. In den schwarzen Kalken kommen sehr deutlich fünf Bänder vor, so dass sie von den kleinen Abänderungen der Gartenschnecke gerade nicht wesentlich verschieden zu sein scheint. Dennoch hat schon A. Brongniart (Ann. du Mus. 15 tab. 23 fig. 7) eine ausgestorbene Species *H. Moroguesi* daraus gemacht. Bei Hochheim heissen nahestehende *H. oxystoma* Sandb. (Conchyl. Mainz. Tert. pag. 26). Diesen Dingen kann man natürlich nur durch die minutiösesten Beschreibungen abgegrenzter Localitäten beikommen. Noch kleiner, aber ausgewachsen und bei Zwiefalten in Menge ist *H. dentula* Tab. 48 Fig. 42. 43, sie hat noch ganz den Habitus unserer Gartenschnecke, bleibt aber kleiner, ein flacher Callus verdeckt den Nabel, der vordere Mundsaum verdickt sich ansehnlich, und fällt dann nach aussen plötzlich ab, wodurch eine Andeutung von Zahnung entsteht. *H. rugulosa* Tab. 48 Fig. 44. 45 Klein (Jahresh. 1846 Tab. 1 Fig. 6) hat den Zahn nicht, ist mehr kugelig in Folge des höhern Gewindes, und zeichnet sich durch hervorragende Anwachsstreifen aus, wie man sie bei Nordamerikanischen Species häufig, aber doch noch zierlicher findet. Trotzdem sind die fünf Bänder oft sehr sichtbar, wie bei unserm Exemplar aus den schwarzen Kalken von Altsteisslingen bei Ehingen. Die jungen Fig. 45 sind etwas kantig, aber schon stark gestreift. Noch kugeliger, aber mit offenem Nabel ist Kurr's *H. subrugulosa* Tab. 48 Fig. 46 aus den kreidigen Süsswasserkalken von Unter-Thalfingen. Der letzte Umgang glatt, wie bei *H. Goldfussii* Thomä von Hochheim. Die tropische *Streptaxis subregularis* (Küster, Conch.-Cab. Tab. 101 Fig. 36) sehr ähnlich. *H. insignis* Tab. 48 Fig. 49 Zieten 29. 1 von Steinheim, Ulm etc. stimmt mit keiner bei uns lebenden. Sie erreichen bereits 42 mm in der Breite, erinnern insofern an unsere Weinbergsschnecken, allein der letzte Umgang bleibt minder bauchig, der Nabel grösser, denn der Callus kann ihn nicht decken. *H. Ehingensis* Klein vom Schiff unterhalb Ehingen ist ihr ähnlich, hat aber keinen Nabel und sehr zarte Anwachsringe. Geht man übrigens nach Oberitalien, so kann man in dortigen Gärten bereits lebende Formen finden, die ihnen ausserordentlich nahetreten.

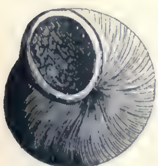
H. pomatia, die gemeine Weinbergsschnecke, welche über 28‴ Durchmesser erreicht, mit stark aufgeblähtem letztem Umgange, geht in die Süsswasserkalke nicht hinab, sondern findet sich höchstens im Diluvium, z. B. im Kalktuff von Burgtonna und zwar ansehnlich gross, wie die Ungarischen. In den Tuffen bei Gross-Ingersheim am mittlern Neckar ist sie alluvial. Unter den lebenden findet man zuweilen links gewundene, sogenannte Schneckenkönige, die sich jedoch nicht fortpflanzen (Chemnitz, Naturf. 1782 XVII. 1); auch erhebt sich seltsamerweise das Gewinde, wie bei Paludinen (Meine Gasteropoden Tab. 185 Fig. 12—14). Die ältesten Helicogenen kommen unter dem Grobkalke im plastischen Thone von Rilly bei Rheims vor. *H. hemisphaerica* Mich. von dort erreicht fast die Grösse von *insignis*, allein ihr Nabel ist noch grösser, und die Zierlichkeit ihrer Anwachsstreifen übertrifft selbst noch die nordamerikanischen Arten. Wenn man nun bedenkt, dass das kleingenabelte Riesenhorn, *H. cornugiganteum*, von Madagaskar 3″ Breite erreicht, also noch grösser ist als unsere grössten Weinbergsschnecken, so scheint das tertiäre Klima ihre Grössenentwicklung gerade nicht sonderlich begünstigt zu haben. *H. personata* Tab. 48 Fig. 47 Lmck. klein mit flachem Gewinde und verdecktem Nabel zeichnet sich durch drei Zähne in der Mündung aus. Kommt in Alluviallagern vor. Die lebende ist braun und haarig, und die Haarstellen verrathen sich mit der Lupe (y vergrössert) noch durch Punkte.

b) Gehäuse flach gerundet mit weitem Nabel (*Helicella* Fer.). *H. ericetorum*, 6—9‴ breit und kaum halb so hoch, mit braunschwarzen Streifen, an allen Hecken und Rainen ausserordentlich gemein, bildet unter unsern lebenden den Typus. Schon in Oberitalien wird die *H. algira* 22‴ breit, von solcher Grösse kennt man sie fossil kaum, obwohl in den untersten Schichten des Kalktuffes von Canstatt Formen vorkommen, die sich ihr nähern, wie *verticillus* Klein (Jahresh. 1846 Tab. 2 Fig. 21). *H. verticilloides* Tab. 48 Fig. 50 Thomä, *subverticillus* Sandb. (Mainz. Tert. pag. 14) schliesst sich an die eben genannte, allein sie hat auf dem Gewinde keine Spur einer Kante, aber doch ist sie unten glatt, und nur auf der Oberseite mit zarten Streifen versehen. Im kreideartigen Süsswasserkalke von Unter-Thalfingen bei Ulm. Unsere lebende *H. fruticum*, die viel in den alluvialen Kalktuffen liegt, ist ein Abbild im Kleinen. Schlotheim nannte eine *H. agricola* aus dem Süsswasserkalke von Buxweiler, die allerdings in Steinkernen durch ihre Form an *ericetorum* erinnert. *H. hispida* Tab. 48 Fig. 51. 52 aus dem Diluviallehm, Löss, Tuff von Canstatt etc. Eine der verbreitetsten Formen, die von der lebenden gleichen Namens kaum getrennt werden kann. Sie wird gewöhnlich nicht über 3‴ breit, und hat einen offenen Nabel. Da unter den lebenden mehrere einander sehr ähnliche vorkommen, so hat man sie wohl in einige Species zerspalten. Auch die kleine zierliche *H. pulchella* Tab. 48 Fig. 53 mit stark aufgeworfenem Lippensaume, in Amerika wie in Deutschland zu Hause, findet man im Lehm, Löss, im Kalktuff von Canstatt etc. Massenhaft in den Neckaranschwemmungen. *H. obvoluta* Tab. 48 Fig. 55 wird flach wie eine *Planorbis*, der Mundsaum umgeschlagen, und am Aussenrande schlägt sich eine zahnartige

Falte ein. Gemein in unsern Bergen. Man findet sie daher auch im Löss, doch mag sie dahin häufig erst von aussen gekommen sein. Die kleinere *H. osculum* Tab. 48 Fig. 54 Thomä aus dem Süsswasserkalke von Oepfingen an der Donau steht ihr sehr nahe, doch tritt das Gewinde etwas mehr hervor. Viel dicker ist *H. lepidotricha* Tab. 48 Fig. 56 von Unter-Thalfingen bei Ulm, und zählt nur ein wenig über 4 Umgänge. Dann folgen eine Reihe kleiner vielgewundener, worunter *H. gyrorbis* Tab. 48 Fig. 57 Klein 1. 14 obenan steht, unser kleines 3‴ grosses von Unter-Thalfingen zählt schon über 6 Umgänge, die auf der Oberseite mit Ausnahme des Embryonalpunktes zierlich gerippt sind (x vergrössert), die weit genabelte Unterseite ist dagegen glatt. Gewisse Lager der Süsswasserkalke enthalten viele solcher kleinen fast mikroskopischen Helices, namentlich der Kalksand von Steinheim.

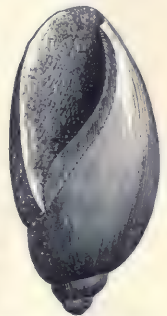
c) Mit kantiger Windung, *Caracolla* Lmck. *H. lapicida,* etwa 7‴ breit, mit aufgeschlagenem nach unten gekehrtem Mundsaume und schneidender Rückenkante, bei uns die einzige, aber weit verbreitete. Man findet sie daher auch im Lehm und Löss, aber häufig dort nicht fossil. Noch extremer ist *H. imbricata* Sandb. (Mainz. Tertb. 2. 2) von Hochheim. Dagegen schliesst sich *H. Petersi* Tab. 48 Fig. 58 Reuss (Palaeont. II pag. 23) von Unter-Thalfingen von oben gesehen an *gyrorbis* an, aber sie ist kantig und hat einen engen Nabel, *disculus* Sandb. (Mainz. Tertb. pag. 16) einen weiten. Kantige Formen solcher Art kommen schon in den Süsswasserkalken unterhalb dem Grobkalke bei Rheims vor, wie *Helix luna* Tab. 48 Fig. 59 von Rilly, die Kante ist hier noch schneidiger als bei *lapicida.* Auch die kleinere ungenabelte *H. Arnouldi* Tab. 48 Fig. 48 mit aufgeworfenem Mundsaume von dort gehört hierhin, aber diese zeigt innen drei schmale Spindelfalten, welchen eine dickere gegenüber steht. Mundfalten kommen bei ausländischen oft vor, namentlich bei dem Subgenus *Anastoma* von Brasilien. Eine einkantige *H. uniplicata* Braun findet sich im Hochheimer Landschneckenkalke. Auf den antillischen Inseln erreicht die *Helix caracolla* gegen 3″ Durchmesser. Solche bedeutende Grössen kennt man fossil nicht. Dagegen greift die kleine *Boysia Reussi* Stoliczka (Sitzungsb. Wien. Akad. XXXVIII. 493) mit kantiger Schale, aber bogenförmig aufsteigender Schlusswindung in die kohligen Lagen der Gosauschichten hinab. Sie erinnert an die Brasilianische Landschnecke *Anastoma.*

Helixarten werden zwar schon aus ältern Formationen angeführt, allein die meisten bleiben mindestens zweifelhaft. Selbst im Tertiärgebirge halten sie sich gewöhnlich scharf von den Meeresmuscheln getrennt, nur zuweilen kommen sie vermischt. Die merkwürdigste der Art ist wohl *Helix damnata* Brongn. aus dem ältern Tertiärgebirge von Ronca. Sie ist ungenabelt, die Mündung rings geschlossen richtet sich ein wenig wie bei *H. lapicida* auf. Ihre Schale ist dabei dick, worin man eine Annäherung an Seemuscheln erblicken könnte. Ganz absonderlich gebaut ist Matheron's *Lychnus Matheroni* Tab. 48 Fig. 60 aus dem eocenen Braun-


Fig. 192. H. damnata.

kohlengebirge von Marseille. Das Junge windet sich regelmässig auf, bald aber erweitert es sich, biegt ein, umfasst einen Schalentheil unregelmässig, kehrt dann aber seine umgestülpte Mündung ebenfalls nach unten.

Bulimus Lmck. Das Gewinde geht lang hinaus, und die Mündung wird in Folge dessen eiförmig. Das Thier unterscheidet sich ebenfalls nicht wesentlich von *Helix*. *B. radiatus* von 3/4 " Länge und 1/3 " Breite mit 7 Umgängen findet sich an den Kalkbergen der Alp sehr gewöhnlich. Man trifft sie daher häufig in die Erde versenkt, aber nicht fossil. Seltener den kleinern *B. montanus* mit zierlichen Anwachsstreifen, doch kommt dieser auch im Tuff von Canstatt fossil vor. *Achatina* hat man wohl die glänzenden mit abgestutzter Spindel am Grunde genannt. Es gehört dahin der einheimische *B. lubricus* Tab. 48 Fig. 61 lebend mit glänzender Schale, der Mundsaum auf der Spindel stark unterbrochen. Zahlreich in dem diluvianischen Kalktuffe von Canstatt. Ferner der dünne nadelförmige *B. acicula* Tab. 48 Fig. 62 mit glasglänzender Schale. Findet sich vielfach halbfossil in alten Flussanschwemmungen und obern Lehmschichten, wo er seine Durchsichtigkeit noch nicht einmal eingebüsst hat. Sollen Fleischfresser sein, die in feuchter Erde leben. Die *Bulimus* erreichen in den Tropen eine riesige Grösse: so wird *Ach. Zebra* gegen 1/2 ' lang und halb so breit. Einige darunter sind häufig links gewunden, was bei *Helix* nur sehr ausnahmsweise vorkommt. Auch aus dem Süsswasserkalke von Castelnaudary (Aude) führt Boubée (Ann. scienc. nat. 3 sér. tom. 2 tab. 12 fig. 9) einen links gewundenen *B. laevolongus* an, der 4 " 7 ''' lang und 1 " 9 ''' breit ist. Indessen liegt der Fundort schon im südlichen Frankreich. Links gewunden ist ferner der schöne *B. ellipticus* Tab. 48 Fig. 63 Sw. 337 aus den Bembridge-Lagern auf Wight mit glatten dünnen Rippen. Er macht ganz den Eindruck einer tropischen Form. Die ältern Schriftsteller haben vieles *Bulimus* genannt, was zu den Wasserschnecken gehört. *Glandina* Schuhmacher weicht in seinen Schalen wenig ab, nur *Gl. inflata* Reuss (Palaeontogr. II. 33), *antiqua* Klein (Jahresh. 1852. 162) aus den kreidigen Süsswasserkalken von Ulm wurde seinem Habitus nach zuerst von Thomä *Lymneus cretaceus* genannt, aber die kürzere Spira beginnt ganz Bulimusartig, und die Basis ein wenig abgestutzt. Wird fast 2 " lang.


Fig. 193. Gl. inflata.

Pupa, Puppenschnecke. Kleine Helixartige Thiere, die sich im Moose aufhalten, und massenhaft von den Flüssen zusammengeschwemmt werden. Meist von cylindrischer Form, der letzte Umgang verengt sich. *Pupa muscorum* Tab. 48 Fig. 64 gleicht einem kleinen Wickelkinde, auf der Spindel bei ausgewachsenen ein Zahn. Kommt lebend häufig in Flussanschwemmungen vor, daher auch im Löss, Kalktuff von Canstatt und im Lehm eine sehr gewöhnliche Muschel. Noch kleiner ist die lebende *P. minutissima*, ebenfalls schön im Lehm. *P. frumentum* Tab. 48 Fig. 65 gehört schon zu den grössten Sorten bei uns. Sie hat im Innern der Mündung 5—8 Falten, und findet sich lebend häufig an den

Kalkfelsen der Alp. Merkwürdigerweise hat sie Zieten schon als *P. antiqua* aus den Valvatenkalken von Steinheim abgebildet. Ich kann diese durchaus nicht sicher von der *frumentum* unterscheiden. Schon aus den Süsswasserkalken von Rilly unter dem Grobkalke beschrieb Michaud eine Reihe Pupaspecies, worunter die links gewundene *P. Rillyensis* 14‴ lang und über 6‴ dick wird, aber obgleich fassförmig hat sie keine Mundfalten, und könnte daher eher *Clausilia* heissen, zumal da ihre Streifung die ganz gleiche ist. Am merkwürdigsten ist *P. vetusta* Tab. 48 Fig. 66 Dawson (Quart. Journ. 1860 pag. 271) aus dem productiven Steinkohlengebirge von Nova Scotia. Mundfalten sind zwar nicht beobachtet, doch erinnert der Habitus allerdings schon an das lebende Geschlecht. Dawson (Amer. Journ. Nov. 1880 XX. 403) will die älteste Landschnecke, *Strophites grandaeve*, in dem Pflanzenführenden Devon von St. John in Neu-Braunschweig gefunden haben. *Magaspira elatior* Spix von Brasilien hat ein $2^1/_2$ ″ langes dünnes Gewinde. *M. Rillyensis* aus den alten Süsswasserkalken von Rheims ist schon ähnlich. *Vertigo*, ein Geschlecht mit sehr kleinen Thieren, die nur zwei Fühler haben, an deren Spitzen aber noch wie bei Helix die Augen stehen. Die Schalen kann man von den kleinen Pupasorten kaum unterscheiden.

Clausilia. Ihr schlankes Gehäuse mit zartrippigen Anwachsstreifen hat bis 14 Umgänge, der letzte verengt sich noch stärker als bei *Pupa.* Ist links gewunden. Das macht sie leicht kenntlich. Auf der Spindel zwei Falten, und innen einen eigenthümlichen Deckelapparat (Meine Gasteropoden Tab. 187 Fig. 122). *Cl. parvula* Tab. 48 Fig. 67 im Lehm und Kalktuff eine der kleinsten und gewöhnlichsten. Sie ist glatt. Grösser schon wird *Cl. obtusa* Tab. 48 Fig. 68 mit starken Streifen, im Kalktuffe von Canstatt die gewöhnlichste. *Cl. perversa* Pfeiff., *similis* Charp., bildet bei uns die grösste, sie wird gegen 9‴ lang und $1^3/_4$‴ dick, findet sich häufig in Weinbergen unter Nelkenstöcken. Fossil trifft man sie selten, doch wird sie im Kalktuff von Canstatt angeführt. Dagegen kommen nun in den Süsswasserkalken der zweiten Säugethierformation viel grössere vor. Schon Zieten 31. 3 bildet von Steinheim eine *Cl. antiqua* Tab. 48 Fig. 69 ab, die 32 mm lang und 8 mm dick wird, mit 1 + 2 Falten und Streifungen gleich den lebenden. Sie kommt auch bei Ulm vor, und das Gewinde beginnt mager und cylindrisch, erweitert sich dann plötzlich. *Cl. grandis* Tab. 48 Fig. 70 Klein (Jahresh. 1846 pag. 73) erreicht sogar 41 mm Länge und 11 mm Dicke. Ihr Mund verengt sich hinten, hat auf der Spindel zwei Hauptfalten nebst einer dritten Nebenfalte, ganz wie bei unsern einheimischen, auch ist die Schale zart gerippt parallel den Anwachsstreifen. Ganz besonders nimmt man auf Steinkernen die Wichtigkeit der Falten wahr. Hier erscheinen zuweilen auf dem Rücken noch zwei tiefe kurze Eindrücke Tab. 48 Fig. 71, wonach man sie *Cl. binotata* nennen könnte. *Cl. bulimoides* Thomä aus dem Littorinellenkalke von Oppenheim ist mehr glattschalig bei ähnlicher Form. Auch verstecken sich die Falten selbst auf Steinkernen. Man kann sie dann sehr leicht mit links gewundenen Bulimus verwechseln.

3) *Auriculacea.* Die Thiere besitzen nur zwei Fühler, an deren

Grunde die Augen stehen. Ihre Schale ist dicker und kräftiger als bei den Colimaceen. *Auricula* hat ein eiförmiges Gehäuse mit kurzer Spira, Mundöffnung lang und schmal, auf der Spindel Falten. Daher wurden sie früher zur *Voluta* gestellt, aber diese hat am Grunde einen Canal. Grössere Auriculaarten leben an feuchten Orten der Meeresküste. Man führt viele aus den tertiären Meeresformationen an, so z. B. *A. conovuliformis* Desh. (Env. Par. tab. 6 fig. 9—11) von Parnes (Pariser Becken); *A. scarabaeus*, die sogenannte Zauber- oder Hexenschnecke, mit vielen Zähnen im Munde, lebt an den tropischen Küsten, man konnte sich früher ihr Vorkommen nicht erklären, und glaubte, der Sturm führe sie aus dem Meere. Sie wird 1½ " lang und gegen 2 " breit. *A. Midae* in Indien sogar 3 ". Bei uns zu Lande kommen dagegen nur ganz kleine kaum über 1 ‴ lange vor. Man hat daraus besondere Geschlechter gemacht: *Pupula* ohne und *Carychium* mit Mundfalten. *C. minimum* Müll. findet man in unsern Neckaranschwemmungen zahlreich. Der äussere Mundsaum ist etwas übergeschlagen, Schale glatt, die Mündung mit drei deutlichen Falten. *C. antiquum* Tab. 48 Fig. 72 Braun aus dem Littorinellenkalke von Wiesbaden steht ihr sehr nahe.

4) *Lymneacea*, Schlammschnecken. Leben in süssem zumal stehendem Wasser. Haben zwei Fühler, an deren Grunde die Augen. Von Zeit zu Zeit steigen sie an die Oberfläche, um Luft zu schöpfen. Die Süsswasserbildungen (Lacusterkalke) bergen viele ihrer Schalenreste. In tiefen Süsswassern verlieren sie die Lungen und werden Wasserathmer, wie *Lymneus stagnalis* im Genfer- und *auricularius* im Bodensee (Siebold, Sitzungsb. Akad. Wiss. München 1875. 39), ein merkwürdiges Anpassungsvermögen!

Planorbis, Gehäuse in einer Ebene gewunden gleicht einer Ammonitenartigen Scheibe, die Anwachsstreifen stehen aber schief gegen den Kiel, so dass die Schale zu den excentrisch gewundenen gehört. Bringt man den lebenden *Pl. corneus* Tab. 49 Fig. 13 in seine natürliche Lage, so springt der Mundsaum rechts r weiter hinaus als links l; umgekehrt aber steht rechts im Centrum ein tiefer Nabel n, und nur links bemerkt man die Embryonalspitze des Gewindes g, deshalb zählte sie schon Martini (Conch. Cab. IX. 1 pag. 110) mit Recht zu den links gewundenen. Nur ein lebender, der schön gebänderte *Pl. cornuarietis* Fig. 14 L. (Conch. Cab. IX. 1 Tab. 112 Fig. 952. 953) aus Brasilien, die „verkehrt gewundene Tellerschnecke", macht davon eine Ausnahme, hier springt umgekehrt der Mundsaum links weiter hervor als rechts; und dem entsprechend tritt im rechten Centrum der Scheibe ein ansehnliches Gewinde g hervor, sie ist den andern entgegen rechts gewunden, was schon Müller mit *Planorbis contrarius* ausdrückte. *Pl. corneus* mit rundem Kiele und dicker Röhre findet sich in Teichen und Gräben, Maulbronn, Berlin. Das Thier zeichnet sich durch rothe Farbe des Blutes aus. Im Süsswasserkalke der jüngern Tertiärformation kommen zwar schon ähnliche vor, indess vorherrschend findet sich die kleinere, aber dickschaligere *P. solidus* Tab. 49 Fig. 1 Thomä mit sehr schiefer Mündung, sie soll nach Sandberger der westindischen *Pl. tumidus* nahe stehen. Schlotheim (Petref. pag. 101) und Zieten 29. 8 begriffen sie unter *pseudoammonius*. Die Em-

bryonalspitze sieht man am obern Nabel, wo die Schale etwas gewölbter ist, und der rechte Lippensaum springt gemäss der Anwachsstreifen viel stärker hervor. Steinheim, Mundingen etc. sehr gewöhnlich. *Pl. pseudoammonius* Tab. 49 Fig. 2 Voltz von Buxweiler hat eine dünnere Röhre und zahlreichere Umgänge, doch sind es hier nur Steinkerne. Aber es fehlt auch nicht an Zwischenformen, was die richtige Bestimmung ausserordentlich erschwert. *Pl. rotundatus* Brongn. (Ann. du Mus. 15 tab. 22 fig. 4. 5) aus dem Pariser Becken steht diesem nahe. *Pl. marginatus* Tab. 49 Fig. 3 bildet einen zweiten Typus: er hat einen scharfen Kiel auf dem Rücken, welcher dem Unterrande näher steht. Dieser reicht höchstens bis zum Diluvium hinab, dagegen findet man ihn in den Alluvionen ausserordentlich verbreitet. Auch der Bodensee schwemmt ihre Schalen in ungeheurer Menge an. *Pl. carinatus* Fig. 4 hat dagegen den Kiel mehr auf der Mitte des Rückens. Einen gekielten des ältern Süsswasserkalkes nennt Brongniart *Pl. lens*. Der kleine *Pl. declivis* Klein (Württ. Jahresh. 1853 pag. 218) liegt bei Zwiefalten und Weissenau im Süsswasserkalke. Viele minutiöse Formen kommen besonders schön im Kalksande von Steinheim vor, wie *Pl. oxystoma* Tab. 49 Fig. 5 Klein etwas dicklicht und glatt, der Nabel links so tief, und das Gewinde rechts so hervortretend, dass man die Brut leicht für rechts gewunden hält. Bildet ein ganzes Lager über den Valvaten. *Pl. Zietenii* Tab. 49 Fig. 6, *hemistoma* Sw., glatt und viel dünner und kleiner mit etwas deprimirter Mündung. Massenhaft unter den Valvaten. Gar zierlich gerippt, aber winzig ist *Pl. costatus* Tab. 49 Fig. 7 in den obersten Valvatenschichten. Im lockern Sande der untern Lager können wir mit der Lupe äusserst zerbrechliche evolute Schälchen auslesen, wovon die meisten einem kleinen Litniten gleichen, die man passend *Pl. lituinus* Tab. 49 Fig. 8—10 heisst. Die meisten sind gerippt Fig. 8, als wenn sie mit *costatus* in Verbindung ständen, seltener glatt Fig. 9. Gewöhnlich entfernt sich schon der zweite Umgang vom ersten Fig. 10. Am sonderbarsten ist darunter der spiralevolute *Planorbis denudatus* Fig. 11, welchen Hilgendorf fand. Eine kleine *Pl. Kungurensis* Tab. 49 Fig. 12 bildete Ludwig (Palaeont. X pag. 26) sogar aus dem Kalkstein des Uralischen Rothliegenden ab. Sie soll symmetrisch gebaut sein.

Lymneus Lmck. Das Gewinde lang und spitz, wie bei *Succinea*, der letzte Umgang sehr gross und bauchig, die Spindel S-förmig gekrümmt. *L. stagnalis* mit langer magerer Spira und mittelmässig bauchiger Windung, wird bei uns über 2″ lang und halb so breit. *L. auricularius* steht auf dem Extrem, hat ein ganz kurzes Gewinde und einen ausserordentlich bauchigen letzten Umgang mit ohrförmiger Mündung. Wird kaum über 1″ lang und fast ebenso breit. *L. ovatus* steht zwischen beiden in der Mitte. *L. palustris* ist schlanker und kleiner als *stagnalis*, mit kräftiger Schale, selten über 1″ lang. *L. vulgaris* etwa ½″ lang, die Mündung sehr breit. Der auf's Land gehende *L. pereger* steht ihm nahe, aber die Mündung schmaler. Alle diese Formen findet man in unsern Wassern lebend, aber auch in der Sohle unserer Thäler, oft 30—40′ in den Moor-

boden versenkt, wo sie insonders beim Graben von Brunnen zum Vorschein kommen. Sie reichen ferner in die diluvialen Kalktuffe hinab, allein sobald wir in die Süsswasserkalke der zweiten Säugethierformation gelangen, so weichen die Formen von lebenden ab. Gleich den Anfang macht *L. cylindricus* Tab. 49 Fig. 15 Schloth. (Petref. pag. 109) vom Bastberge bei Buxweiler. Am meisten stimmt er mit *stagnalis*, aber ist lange nicht so aufgebläht, wodurch die Form mehr cylindrisch wird, zumal da bei Steinkernen die letzte Spitze des Gewindes sich nie erhält. Freilich ist die Gefahr gross, sie mit *Glandina* pag. 621 zu verwechseln. Auch bei Ulm kommt er vor unter andern Kernen, die dem lebenden *vulgaris* sehr ähnlich sehen. Ansehnlich ist die Menge des *L. socialis* Tab. 49 Fig. 16—20 Zieten 30. 4 von Steinheim, ihre Schalen sind schneeweiss und wie lebende erhalten, allein die Form stimmt nicht. Dabei wurden alle durch so viele Uebergänge vermittelt, dass uns der Muth zur Trennung vergeht: Fig. 17. 18 erinnern sehr an *ovatus*, Fig. 19. 20 an *palustris;* doch stimmen sie nicht vollkommen. Andere werden viel grösser, wie *bullatus* Klein (l. c. Tab. 2 Fig. 3), *ellipticus* Klein (Tab. 2 Fig. 5); *gracilis* Klein (Tab. 2 Fig. 6) wird sogar 20‴ lang und 9‴ breit. Wenn sie nun auch wirklich den lebenden nahetreten, so sind ihre Schalen, analog den mitvorkommenden Planorben, doppelt und dreifach so dick, wodurch sie förmlich Aehnlichkeit mit Seemuscheln bekommen. Wie bizarr die Dicke öfter wird, zeigt *L. Kurrii* Tab. 49 Fig. 16 Klein, es sondert sich innen ein förmlicher Callus ab, als hätte ein fremder Bewohner sich nochmals häuslich darin eingerichtet. Gerade solche Exemplare geben das Material zu sogenannten neuen Species. Aehnliche Bemerkungen lassen sich auch über die englischen und französischen machen, bis zu den ältesten Süsswasserbildungen hinab. So fällt z. B. der in Frankreich verbreitete *L. longiscatus* Brard, welcher dem *palustris* gleichend nur eine noch kürzere Mündung hat, durch die ausserordentlich starke Schale auf. In den kreideartigen Tertiärkalken ist besonders *L. pachygaster* Thomä verbreitet, welche einem grossen *palustris* gleicht, daher auch wohl *subpalustris* genannt wird.

Physa Drap., Linne's *Bulla fontinalis contraria* Gmelin pag. 3427, hat ganz die Form des *Lymneus*, ist aber links gewunden, und die Fühler des Thieres sind schlanker. Sie finden sich viel seltener. Doch wird die bei uns lebende *Ph. hypnorum* aus dem Kalktuff von Canstatt angeführt, kommt auch in Frankreich vor. Deshayes (Envir. Par. II tab. 10 fig. 11. 12) bildet von Epernay eine *Ph. columnaris* von $2\frac{1}{4}$″ Länge und nur wenig über $\frac{1}{2}$″ Dicke ab, eine ganz ungewöhnliche riesige cylindrische Form. Den berühmtesten Fundort bilden jedoch die Süsswassermergel von Rilly, wo die *Ph. gigantea* Tab. 49 Fig. 21, über $2\frac{1}{4}$″ lang und 14‴ breit, einem grossen links gewundenen *Lymneus palustris* ähnlich sieht. Die ausserordentliche Dicke der Schale fällt auch hier wieder auf. In England wird das Geschlecht schon aus dem Purbeckkalke und Wälderthon aufgeführt.

5) Deckellandschnecken, *Operculata.* Die Mündung des Gehäuses verschliesst ein horniger oder kalkiger Deckel. Sind getrennten Geschlechts.

Die lebende *Cyclostoma elegans* Drap. mit länglich rundem vollkommen geschlossenem und vom Gewinde sich abhebendem Mundsaume bildet die Hauptspecies Deutschlands, sie hat feine Spiralstreifen. Häufig im Löss des Rheinthales. Aber auch in den tertiären Süsswasserkalken von Ulm und Mundingen trifft man wenigstens ausserordentlich nahestehende Abänderungen an. *C. sulcatum* Drap., die in der Provence und Oberitalien sich einstellt, ist schlanker, und hat gröbere Streifen. Zwischen beiden steht die *C. bisulcatum* Tab. 49 Fig. 22 Zieten aus den tertiären Süsswasserkalken von Ulm, sie hat die Form der *elegans*, aber die Streifen von *sulcatum*, wenn auch bald feiner bald gröber. Einzelne darunter sind noch gedeckelt, und in ihnen könnten möglicherweise die Zähne der Zunge gefunden werden. Abgefallene Deckel Fig. 23 finden wir öfter, sie lassen sich an ihrer braunen Farbe mit Spiralgewinde leicht erkennen, der Rand r ist gefurcht. *C. conicum* Tab. 49 Fig. 24 Klein (Württ. Jahrb. 1853. 217) weicht von allen jenen Varietäten wesentlich durch einen kleinern Winkel des Gewindes ab. Bei Friedingen, Ehingen etc. ziemlich verbreitet. Bei tropischen Formen wird die Spira lang und cylindrisch, *Cylindrella* Pfeiff. Formen solcher Art kommen bei Grignon im Grobkalke vor, *Cycl. mumia* Lmck. 16‴ lang und 6‴ breit, oder noch tiefer zu Rilly in den Mergeln des plastischen Thones, *Cycl. Arnouldi.*

Strophostoma Desh., *Ferussacia* (Bronn's Jahrb. 1838 pag. 291), ein ausgestorbenes Geschlecht mit weitem Nabel, die rings geschlossene Mündung wendet sich am Ende ein wenig der Spira zu. *Str. tricarinatum* Tab. 49 Fig. 25. 26 M. Braun von Hochheim bei Frankfurt hat 2—3 Kiele und zierlich feine Querstreifen. Bei den jungen Fig. 26 mit weitem perspectivischem Nabel biegt sich der Umgang noch nicht zurück. Eine grosse glatte Abänderung nannte Deshayes *Str. laevigatum* Fig. 27, die meist in Steinkernen im Süsswasserkalke von Arnegg bei Ulm liegt. Auch zu Dax, Buxweiler etc. haben sich Species gefunden. Sie gleichen verkrüppelten Cyclostomen. Merkwürdig wird aus dem devonischen Gebirge von Nassau eine 0,008 mm grosse *Scoliostoma Dannenbergi* beschrieben, deren Endgewinde mit ringsgeschlossener Mündung im Schnirkel abbiegt. Hr. Beyrich (Jahrb. 1838. 298) hielt auch diese für eine Abnormität des dortigen *Turbo catenulatus.* Eine gar zierliche *Scoliostoma serpens* Tab. 49 Fig. 30 bildete E. Kayser (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1872. 674 Tab. 26 Fig. 4) aus dem devonischen Rotheisenstein von Brilon in Westphalen ab, doch zeigt dieselbe ein Pleurotomarienartiges Band auf dem Rücken. *Pomatias* nannte Studer ein Subgenus aus den Mittelmeerländern mit stark aufgeworfenem Mundrande, wozu die kleine im südlichen Frankreich lebende *Cyclostoma patulum* Tab. 49 Fig. 28 gehört. Eine kleine glatte Fig. 29 kommt im kreidigen Tertiärkalke von Unter-Thalfingen vor. *Helicina* Tab. 49 Fig. 31 eine tropische Landmuschel, gleicht einer *Helix* ohne Nabel, mit halbmondförmigem Mundsaume, der innere Lippenrand nur durch dicken Callus vertreten. Ein halbmondförmiger kalkiger Deckel schliesst die Mündung. Tropische Formen. Die unsrige


Fig. 194. Str.tricar.

ist *H. submarginata* von Cuba. Der Name *Helicina* wird bei den Meeresmuscheln der ältern Formationen mehrmals genannt, indess sind das keine Landmuscheln. Manche haben einen Schlitz, der nach hinten verwächst, wie die schöne *H. palliata* von Jamaica.

Zweite Unterordnung:

Kammkiemer. Pectinibranchia.

Wasserschnecken ohne Ausnahmen, athmen daher durch kammförmige Kiemen, welche im Nacken des Thieres in einer nach vorn weit geöffneten Kiemenhöhle liegen. Sind getrennten Geschlechts. Am Kopf zwei Fühler und zwei zuweilen gestielte Augen. Sie besitzen gewöhnlich eine rüsselförmige Schnauze und eine mit Häkchen besetzte Zunge, welche sie in Stand setzt, harte Körper zu zernagen. Wenn auch die Scheidung keine scharfe sein mag, so pflegt man sie doch in zwei grosse Haufen zu theilen:

A. *Phytophaga*, Pflanzenfresser. Eine einfache Hautfalte führt zur Kiemenhöhle, die Mündung des Gehäuses ist daher vorn ohne Canal oder Ausschnitt. Es gehören dahin alle im Süsswasser lebenden, und auch ein grosser Theil der Meerschnecken.

B. *Zoophaga*, Thierfresser. Zur Kiemenhöhle führt eine Athemröhre, die in einem Ausschnitt oder sogar in einem langen Canale an der Vorderseite der Mündung liegt. Sie leben alle im Meere, und bohren mit ihrer Zunge andere Muscheln an, die sie aussaugen. Daher findet man an tertiären Muscheln öfter ein zierliches Loch von der Grösse eines Nadelknopfes.

Schneckenschalen kommen bereits im ältesten Gebirge vor, doch scheint es, dass die Phytophagen vor den Zoophagen den Schauplatz betraten. Freilich lässt sich bei fossilen Schalen zumal der ältesten Formationen die Sache meist nur unsicher erweisen, weil die Mündungen der Schneckenhäuser sich äusserst selten unversehrt finden.

A. *Phytophaga*, mit ganzer Mündung.

Erste Familie.

Potamophila, Fluss-Kiemenschnecken. Das Thier hat zwei Fühler und zwei Augen meist aussen an deren Grunde, das Gehäuse einen hornigen Deckel und vollständigen Mundsaum.

1) Valvata Müll. Der runde Mundsaum ganz vollständig, und das Gehäuse mit einem breiten Nabel. Der hornige Deckel mit vielen spiralen Umgängen. Das Thier streckt rechts von den federbuschartigen Kiemen noch einen fadenförmigen Anhang heraus, der wie ein dritter Fühler aussieht. *V. piscinalis* Tab. 49 Fig. 32 Linn., *obtusa* Pfeiff., ist die grösste bei uns lebende, die Röhre drehrund. Häufig in den Anschwemmungen des

Bodensees, in der Tauber bei Rothenburg (Württ. Jahresh. 1871. 238), hin und wieder auch in ältern Anschwemmungen, namentlich im brackischen Tegel bei Wien (Hörnes, Foss. Moll. Wien. Beck. I. 591). Zieten 31. 10 erwähnt sie auch aus der Molasse von Grimmelfingen.

V. multiformis Tab. 49 Fig. 33 Zieten aus den Süsswasserkalken von Steinheim, zur zweiten Säugethierformation gehörig, ward schon am 5. Juli 1709 dem Dr. Lentilius (Eteodromus pag. 606) gebracht, und von E. Camerarius (Ephem. nat. cur. Cent. I und II, 21. Juli 1710 pag. 376 und Cent. V und VI 10. April 1716 pag. 267) ausführlich beschrieben. Stahl (Correspondenzbl. Landw. Ver. 1824 Fig. 11) bildete sie als *Helicites trochiformis* ab. Rossmässler und Buch (Jahrb. 1837. 98) trennten sie zuerst von *Paludina*. Sie liegt dort in einem weichen Kalksande, aus dem man sie nur mit der Hand zusammenraffen darf. Die schneeweissen Schalen sehen so frisch aus, dass man glauben sollte, die Thiere müssten noch bei uns leben, allein weit und breit ist davon nichts mehr zu finden. Mundsaum vollständig, Nabel frei, und auf dem Rücken eine markirte Kante, links mit undeutlichern Nebenkanten. Fand man auch bei unsern fossilen noch keinen Deckel, so hat doch Say schon längst aus dem Ohio eine wohlgedeckelte *V. tricarinata* Tab. 49 Fig. 39 nachgewiesen, die mit unsern europäischen typisch verwandt, auch ähnliche Kantung zeigt. Als nun Lea im Clearlake auf der Grenze von Californien und Oregon verwandte, wenn auch grössere Formen entdeckte, welche Binney (Smithson. misc. Coll. 1867 VII. 2 pag. 74) nach ihrem Kiel *Carinifex* nannte, so wurde auch dieser Name herbeigezogen.

Die Länge der Spira und die Weite der Mündung variirt bei Steinheim ausserordentlich. Hauptsächlich kann man drei Varietäten festhalten: 1) *multif. planorbiformis* Fig. 33, die Spira tritt gar nicht hervor, und die Mündung vierkantig. Sie ist die älteste und kommt nur unten vor, wie die dünnen harten Platten zeigen, auf welchen nie eine mit höherer Spira liegt; 2) *multif. intermedia* Fig. 34, die Spira tritt halb hervor, Nabel sehr weit. Gehört den mittlern Lagern an, wo die *planorbiformis* schon nicht mehr herrscht; 3) *multif. trochiformis* Fig. 35, die Spira geht hoch hinaus, nur eine Kante auf dem Rücken. Sie ist die jüngste und entwickeltste, und findet sich namentlich in knolligen Stücken versammelt, worunter man kaum noch eine flache wahrnehmen wird. Noch schlankere heissen *multif. turbiniformis* Fig. 36, sie sind aber selten; ganz ungewöhnlich die langgestreckte Fig. 37. Hr. Dr. Hilgendorf hat die Sache mit Fleiss und Scharfsinn verfolgt, und in der That muss sie auch unsere Aufmerksamkeit in hohem



Fig. 195. Valvata multiformis.

Grade fesseln. Schon früher habe ich (Sonst und Jetzt pag. 254) vorstehende Reihe zum Beweise aufgestellt, dass zwischen den flachsten und höchsten nirgends ein Schnitt gemacht werden kann. Jetzt kommt nun noch hinzu,

dass die Schneckchen nicht gleich mit allen Varietäten begannen, sondern aus der ältesten flachen Scheibe sich gleichsam heraus entwickelten. Aber verwunderlich genug ist nur Steinheim bei Heidenheim der einzige Punkt. Schon in dem so umfangreichen Mainzer Becken erwähnt sie Sandberger nicht. Blos eine sparsame sehr dünnschalige mit erhabener Kante hart über der Naht passt im obersten Lager nicht in die Reihe. Hilgendorf nannte sie *V. elegans* Tab. 49 Fig. 38. Neuerlich hat auch Dr. Neumayr (Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt 1875 XXV. 410) aus der Congerienstufe des jüngern Tertiär im südöstlichen Siebenbürgen kleine gekielte Formen, wie *Valvata Eugeniae* Tab. 49 Fig. 40, bekannt gemacht, die Anknüpfungspunkte zu unsern schwäbischen bieten könnten.

Da man keine Deckel kennt, so hat Hilgendorf (Monatsber. Berl. Akad. 1866. 474) alle die langthürmigen Formen, scheinbar widernatürlich, *Planorbis* geheissen, und eine vermeintliche „Stammtafel“ (Kosmos, April 1879. 3) aufgestellt, wodurch die kleinen ächten Planorben, *oxystoma, Zieteni* etc. pag. 624, mit der flachen *multif. planorbiformis* in engste Verbindung gesetzt werden. Allein so wahrscheinlich sich die hohen *multiformis* aus den flachen entwickelt haben, so bleibt doch zwischen diesen und den kleinen ächten Planorben eine nicht ganz auszufüllende Lücke. Hilgendorf nannte zwar ganz unten die kleine Stammmutter *Planorbis tenuis* Tab. 49 Fig. 41, allein sie ist glatter und hat eine comprimirtere Mündung als die Brut der ächten *Valvata planorbiformis* Fig. 42, welche schon in den winzigsten Schälchen die Seitenfurchen und den Kiel so deutlich zeigt, dass eine Trennung beider nicht die geringste Schwierigkeit macht. Mit Zeichnungen und Beschreibungen lässt sich die Sache kaum darlegen, und ich verweise hier auf die ausführliche Auseinandersetzung in meiner Petrefactenkunde Deutschlands (VII. 142). Obgleich durch Missbildung bei *Helix pomatia* und andern zuweilen ähnliche „Scalariden“ entstehen, so kann es sich hier bei den Millionen wohlgebildeter Formen nicht um Missbildung, sondern nur um ruhige naturgemässe Entwicklung handeln.

2) *Paludina* Lmck. Der Mundsaum eiförmig, aber hinten mit einem flachen Einknick. Horniger Deckel concentrisch gestreift. Enger genabelt als *Valvata*, das Thier hat den fühlerartigen Anhang nicht. *P. impura* Tab. 49 Fig. 43 Lmck., *tentaculata* Linn., 6‴ lang 3‴ breit, ist bei uns die gewöhnlichste unter den lebenden. Man findet sie auch in den Kalktuffen des Diluvium, selbst in den tertiären Schichten. So kommt bei Unterkirchberg an der Iller eine ganze Schicht zusammengeschwemmter Deckel von einer ihr ähnlichen vor, die Zieten 31. 9 als *Cyclostoma glabrum* von Grimmelfingen abbildete. *P. conica* Desh. (Env. Par. tab. 16 fig. 6) von Vaugirard bei Paris steht ihr wenigstens nahe. *P. globulus* Tab. 49 Fig. 44 Desh. (Env. Par. tab. 15 fig. 21) von Maulette gehört zwar schon zu den kleinen, allein sie behält noch ganz die Form der vorigen. Zieten 30. 11 hielt unsere dickschalige aus den Valvatenkalken von Steinheim für die gleiche, im Mittel 1½‴ lang kommt sie in ungeheurer Zahl vor. Bei einigen seltenen Exemplaren biegt sich die Mündung etwas von der Spindelaxe ab,

wodurch sie dem Untergeschlecht *Nematura* sich nähert. Eine *N. pupa* Sandb. (Mainz. Tert. pag. 78) soll für die „brackischen Oligocenbildungen" Leitpetrefact sein. Leider sind aber die Unterschiede zu unbedeutend. *P. vivipara* L., *Vivipara fluviorum* Sw., in stehenden Sümpfen, besonders in Unzahl in Norddeutschland, aber auch in den langsam zur Donau fliessenden Alpwassern 5/4 " lang, mit eiförmiger Mündung und tiefen Nähten, die jungen Umgänge sind zweikantig, die Kanten verschwinden aber im Alter ganz. Drei braune Binden. Sie trägt ihre Jungen lange bei sich. *P. viviparoides* Schl. (Petref. pag. 106) aus den Süsswasserkalken vom Bastberge bei Buxweiler, des Rieses bei Nördlingen, in den Bohnerzen von Mösskirch etc. Sie wird 1 3/4 " lang, bleibt aber der lebenden *vivipara* ausserordentlich ähnlich. Sehr verwandte Formen gehen bis unter den Grobkalk hinab: so kann man die *P. lenta* Sw. (Min. Conch. tab. 31 fig. 3), welche zu Millionen in einem Eisensteine des Londonthones auf der Insel Wight liegt, und aus dem Sande des plastischen Thones von Soissons Tab. 49 Fig. 45 sich zerbrechlich herausschält, ihr noch zur Seite stellen, sie ist nur schlanker, hat aber in der Jugend ebenfalls schwache Kanten auf den Umgängen. Aehnliche Formen von schlankerm Wuchs reichen sogar in die Wälderthone von England und Norddeutschland hinab. Sie liegen in dem berühmten „Petworthmarble" in eben solcher Zahl, wie *lenta* auf Wight. Sowerby 31. 10 hielt sie sogar mit der lebenden *Vivipara fluviorum* für gleich, und fügte dann später noch eine *elongata* hinzu, Römer (Ool. Geb. 9. 28) eine *P. carbonaria* Tab. 49 Fig. 46 von der Clus bei Minden ausserhalb der Porta Westphalica. Diese liegt in einem schwarzen Schieferthon, und ist etwas schwer ganz heraus zu bekommen. *P. varicosa* Tab. 49 Fig. 47 Eser (Jahresh. 1848 pag. 261 u. 1852 pag. 139) aus dem tertiären Molassensande unterhalb der Fischschiefer von Oberkirchberg an der Iller. Nach Fuchs (Denkschr. Wien. Akad. XXXVII. 5) auch Aehnliches auf dem Isthmus von Korinth. Ist eine der grössten, einer kleinen Weinbergsschnecke nicht unähnlich, ihre Schale dick, an vielen Stellen wie angefressen, besonders an den ersten Windungen. Auf dem runden Rücken erheben sich unregelmässig unterbrochene linienförmige Kanten. *P. aspera* aus dem plastischen Thone von Rilly scheint ihr sehr verwandt. Am grössten von allen dürfte *Phasianella orbicularis* Sw. 175. 1 aus den Bembridgebeds (Mitteleocen) von Wight sein, sie ist ein wenig kantig (*angulosa*), aber da sie mitten im ächten Süsswasserkalke liegt, so kann über ihre Deutung als *Paludina* wohl kein Zweifel sein.



Fig. 196. P. carbonaria.

Aus den Congerienschichten von Slavonien hat Prof. Neumayr (Abh. k. k. geol. Reichsanst. 1875 VII. 3 pag. 50) eine Reihe dickschaliger Paludinen bekannt gemacht, die ein ähnliches Spiel der Formen wie unsere Steinheimer *multiformis* wiederholen. Stark gerippte Species, wie *P. altecarinata* Tab. 49 Fig. 54, würden sich geschlechtlich kaum bestimmen lassen, wenn sie nicht als die höher gelagerten Abkömmlinge von den glattschaligen ältern erschienen, mit denen sie durch zahllose Zwischenformen verbunden sind.

Klein ist dagegen wieder *P. acuta* Tab. 49 Fig. 48 Lmck., *Helicites paludinarius* Schloth., mit tiefen Nähten und langem Gewinde, kommt lebend in ungeheuren Mengen in den Etangs (salzigen Küstenwassern) von Südfrankreich und Italien vor. Wegen ihres spiralen Deckels hat man ein besonderes Geschlecht (*Hydrobia, Bithinia, Litorinella*) daraus gemacht. In ganz ähnlichen Mengen finden sie sich im Mainzer Becken (Faujas, Ann. Mus. 15 pag. 152). Sie haben eine lange Spira, runde Umgänge und eine eiförmige Mündung. *Bulimus pusillus* Tab. 49 Fig. 49 Brongn. aus den Menilitartigen Kieseln von St. Ouen, worin er ebenfalls zu Myriaden vorkommt, ist ohne Zweifel schon sehr verwandt. Liegt über dem Pariser Gyps mit Paläotherien. Selbst in den Thermen von Pisa kriecht auf dem Grunde der heissen Quellen (40 ° R.) eine ähnliche, aber breitere und kürzere Schnecke herum, *P. thermalis;* das Wasser ist so heiss, dass man den Arm nicht ohne Schmerzen hineinhalten kann. *P. inflata* Tab. 49 Fig. 50 Faujas, ebenfalls von Mainz, sieht einer *Valvata* ähnlich, die Spira ist spitz, aber der letzte Umgang tritt plötzlich aus dem Gewinde heraus und erzeugt einen Nabel. Mündung kreisförmig. Beide zusammen, *acuta* und *inflata*, bilden Lager von 30—40′ Mächtigkeit, die viel genannten „Litorinellenkalke". Bei diesen kleinen Schnecken tritt die Frage lebhaft an uns heran, ob die fossilen wirklich schon dieselben sind. Hörnes (Foss. Moll. Wien. Beck. I. 585) bejaht es, denn Frauenfeld habe zwischen den Originalen der *acuta* von Draparnaud und den Wiener und Mainzer Exemplaren nicht den geringsten Unterschied finden können. Auch Sandberger (Conchyl. Mainz. Beck. pag. 83) stimmt dem bei, und stützt sich zugleich auf die vortreffliche Abhandlung des H. E. v. Martens (Wiegmann's Arch. Nat. 1858 I. 176), der sie sogar im Kaspischen Meere und im Salzsee von Erdeborn bei Eisleben fand. Dabei sei bemerkt, dass die gleichen Schalen mit Thieren in den Bäche führenden Höhlen unserer Alp noch leben (Geologische Ausflüge in Schwaben pag. 228). Sie sind der *Hydrobia vitrea* sehr verwandt, doch als Höhlenbewohner bekamen sie den Namen *Hydr. Quenstedti* Tab. 49 Fig. 51 Wiedersheim (Verh. Würzburger phys. med. Gesellsch. 1873 IV. 18). Es gibt dickere a und schlankere b. Sie geriethen natürlich bei ihrer unterirdischen Lebensweise leicht in den Schlamm der verschiedensten Formationen. Prof. Fraas (Württ. Jahresh. 1861. 99) hebt eine Paludinenbank im Keupergyps und in den rothen Letten unter dem krystallisirten Sandstein hervor, und Ludwig (Palaeont. X. 27) bildet sogar eine *Paludina borealis* Tab. 49 Fig. 52 aus dem Todtliegenden vom Ural ab, welche der lebenden *viridis* gleiche! Bekommen diese kleinen Schalen eine dicke Lippe (χεῖλος), so hat man sie *Euchilus* genannt, wozu unter andern die zierliche *E. Ulmense* Tab. 49 Fig. 53 aus dem kreideartigen Süsswasserkalke von Ulm gehört.

3) *Melania* Lmck. hat eine lang gethürmte Spira, die häufig gezähnt und gestreift ist; vorn die Mündung nicht ausgeschnitten. Die Schalen der lebenden haben einen schwarzen Ueberzug, woher der Name. Leben in den Süsswassern warmer Gegenden. Die uns nächste, *M. Holandri* Férussac in Südsteiermark bei Triest, mit eiförmiger Mündung und unregelmässigen

Spiralrippen, wird höchstens 10‴ lang, *M. amarula*, die Flusspabstkrone, in den Mündungen ostindischer Flüsse, über 1½″ lang und halb so dick. Diese tropischen noch an Grösse übertreffend kommen sie in unsern Tertiärgebirgen vor. *M. Cuvieri* Desh. (Env. Par. tab. 12 fig. 1. 2) im Soissonnais erreicht 3¼″ Länge und über 1″ Breite, mit knotigen Stacheln auf den Umgängen. Eine ähnliche, *M. grossecostata* Tab. 49 Fig. 55 Klein (Württ. Jahresh. 1852 pag. 158) aus den Ulmer Süsswasserkalken, wird über 2″ lang und 7‴ breit, nur verlieren sich die Stacheln auf dem letzten Umgange, und die Spiralstreifen treten dann um so schärfer hervor. Die Spitze scheint abgestossen zu werden (decollirt). Es ist auffallend, wie nahe diese Formen der *M. asperata* Lmck., auf den Philippinischen Inseln lebend, treten. Ungeknotete Abänderungen hat Dunker (Palaeont. I pag. 157) *M. Wezleri* genannt, die sich an die kleinere *M. turrita* Klein (Jahresh. 1846 pag. 81 und 1852 pag. 159) mit Längswülsten aus den Süsswasserkalken von Ehingen, Friedingen, Mundingen anschliesst. Fr. Sandberger (Mainz. Beck. pag. 89) fasst alle unter dem alten Brongniartischen Namen *M. Escheri* zusammen. Dann ist freilich der Speciesbegriff etwas weit genommen. Jedenfalls liefert die Gruppe eine wichtige Leitmuschel der Süsswasserkalke unserer zweiten Säugethierformation, wo sie nicht selten ganze Lager bildet, aber verdrückt und schwer zugänglich. Zuweilen zierlich umsintert, wie zu Engelswies im Sigmaringischen. Diese liegen im Abraum der Steinbrüche zu Tausenden herum, und bezeugen am besten das üppige Wuchern in jener Urzeit. Innen sind viele hohl, man darf sie daher nur anschleifen Tab. 49 Fig. 56, um die regelmässigen Eindrücke der Längswülste von der ächten *turrita* zu sehen. Auf den letzten Umgängen verlieren sich die Wülste ganz. Die Auswahl solch mummificirter Formen ist gross, sie werden 2½″ lang und über 1″ dick. Es kommen auch vereinzelte übersinterte Deckel vor Tab. 49 Fig. 57, welche ihrer Grösse nach zu urtheilen zu ihnen gehören dürften. Dass es wahrhafte Melanien seien, dafür bürgt schon ihr Lager. Dagegen kommen nun in Meeresformationen zahlreiche Muscheln vor, welche den Melanien so gleichen, dass man sie nicht davon zu trennen gewagt hat. Die an der Mündung unvollkommenen kann man überdies sehr leicht mit *Turritella*, *Cerithium*, *Terebra* etc. verwechseln. Das macht die Sache ausserordentlich schwierig. Man hat nun wohl viele neue Geschlechtsnamen vorgeschlagen, allein Namen heben die Schwierigkeit nicht.



Fig. 197. M. Escheri.

Melanien des marinen Tertiärgebirges werden viele angeführt, die keine sind. So die *M. Stygii* Brongn. aus der subalpinischen Formation von Ronca im Vicentinischen, wo sie in ganzen Schaaren im Basalttuff vorkommt; *lactea* Lmck. von Grignon steht ihr sehr nahe. *M. marginata* Lmck. mit aufgeworfenem Mundsaum und spiralen Cannelirungen von Grignon.

Melania terebellata Tab. 49 Fig. 59, *Bulimus* Lmck., *Niso* Risso,

Bonellia Desh.; drehrund, glänzend glatt wie geschliffenes Elfenbein (*eburnea*), mit weitem Nabel, ovale Mündung, wie bei Melanien. Die älteste liegt im Grobkalke von Grignon, grösser aber durchaus von gleicher Form findet sie sich in der Subapenninenformation des Andonathals, im Tegel bei Wien, und Chemnitz (Conch. Cab. X pag. 302) hat sie bereits von den Nicobarischen Inseln beschrieben.

Eulima nannte Risso die kleinen ähnlich glänzenden, aber gänzlich ungenabelten Formen von pfriemförmigem Ansehen und mit elliptischer Mündung. Die schlanke *E. subulata* Tab. 49 Fig. 58, *Melania Cambessedei,* aus dem Tegel von Sobranitz bei Lettowitz, kann durch ihre Schlankheit und Glätte als Muster dienen. Ein wenig minder schlank ist die Linné'sche *E. polita* von Asti, deren Spitze häufig krumm gebogen ist.

Melanien aus den Wälderthonen. Da diese eine ausgezeichnete Süsswasserformation bilden, so darf man schon im Zweifelsfalle annehmen, dass die thurmförmigen Schnecken daselbst zur *Melania* gehören. Die wichtigste darunter ist *Muricites strombiformis* Tab. 49 Fig. 60 Schloth. (Petref. pag. 144) vom Deister, bei Bückeburg und zu Neustadt am Rübenberge, wo sie mehrere Zoll dicke Lager bildet. Schon Knorr (Merkwürdigk. II. 1 Tab. 106 Fig. 7) und selbst Leibnitz in seiner Protogäa sprechen von diesem berühmten Neustädter Strombiten. Lange stellte man ihn zu den Cerithien, allein die Mündung ist am Grunde nicht ausgebuchtet; aber der äussere Mundsaum hat an der Naht einen breiten Ausschnitt, wie er sich allerdings gern bei Cerithien findet. Die Umgänge zeigen oben und unten an der Naht Perlknoten. Der Mangel an Ausbuchtung vorn an der Mündung spricht entschieden für *Melania.*



Fig. 198. M. strombiformis. Neustadt.

Melanien der Juraformation, *Chemnitzia* d'Orb., lange ungenabelte Spira, ovale Mündung. Offenbar Meeresmuscheln, deren Schalenform aber am besten mit *Melania* stimmt. Den Typus bildet *M. Heddingtonensis* Tab. 49 Fig. 61 Sw. 39. 2 aus dem Weissen Jura. Die ovale Mündung ist ganz, und auf den Umgängen erhebt sich eine charakteristische Spirallinie etwas vor der Naht. Dies ist die Kante, welche wir bei so vielen Süsswassermuscheln wiederfinden. Es ist nur ein kleines Exemplar. Aehnliche gehen noch in den Braunen Jura hinab. d'Orbigny hat zahllose Species daraus gemacht. Am schönsten kommt sie in den Eisengruben zu Launoy (Ardennen) verkieselt vor. Viel schlechter passt die grosse *M. striata* Sw. 47 zu den Melanien. Ihre Umgänge sind stark bombirt und gedrängt mit Spiralstreifen bedeckt. Man könnte leicht versucht sein, daraus ein besonderes Geschlecht zu machen. Wenn nun diese Muscheln zu Steinkernen werden, so ist es kaum möglich, sie zu bestimmen.

M. Schlotheimii Tab. 49 Fig. 63, *Turritella obsoleta* Goldf., aus dem Muschelkalke, besonders zahlreich im Wellendolomite Schwabens. Die Schale muss bei dieser Muschel sehr dünn gewesen sein, die Umgänge

schön gerundet, wie bei Flussmuscheln, Mündung eiförmig, und die Spitzen decolliren, wie die Steinkerne deutlich am rundlichen Windungsanfange zeigen. Der Winkel der Spira variirt ausserordentlich, mithin auch ihre Länge. Wollte man aber aus solchen Unterschieden Species machen, so würde man nicht fertig. Wie man hier im Dunkeln tastet, zeigen z. B. Formen wie *M. paludinaris* Tab. 49 Fig. 64 Münst. (Beitr. IV. 97) von St. Cassian, welche man ebensogut für *Paludina* oder *Natica* ausgeben kann.

Melanien werden endlich auch im Kohlenkalkstein und Uebergangsgebirge angeführt. *M. constricta* Tab. 49 Fig. 62 Sw. (Meinr. Conch. tab. 218 fig. 2) ist eine bereits von Martins ausgezeichnete Species des Bergkalkes. Die Windung bildet einen vollkommenen Kreisel, dessen Winkel aber bedeutend variirt, vor der Naht findet sich ein zierlich crenulirtes Band. Es kommen auch bombirte Abänderungen vor. Man könnte aus allen solchen Varietäten wohl zehn Species machen, woraus folgt, dass sie zusammen ein Ganzes bilden, was mit den Geschlechtern *Chemnitzia, Pyrgiscus* etc. mindestens nicht besser stimmt, als mit dem alten Sowerby'schen Namen. *M. prisca* Münster (Beiträge III Tab. 15 Fig. 1) aus dem obern Uebergangsgebirge von Elbersreuth. Die Umgänge liegen frei neben einander, mit sehr vertieften Nähten und starker Abrundung auf dem Rücken. Die Gewinde werden ausserordentlich lang, öfter 8—10mal länger als breit. Man findet sie nicht selten in den verschiedensten Gegenden, und citirt sie wie auch die Formen des Muschelkalkes öfter unter der lebenden *Turbonilla* Risso (Alberti, Ueberblick über die Trias pag. 174).

Dies wären einige der Haupttypen. Wir wollen nicht behaupten, dass alle mit *Melania* übereinstimmen, dagegen spricht schon ihr Vorkommen im Meere, allein ihre Schalen stehen ihnen ebenso nahe als den verschiedenen Geschlechtern, mit welchen man sie verglichen hat. Es ist daher erleichternd für das wissenschaftliche Bedürfniss, wenn man von Constricten, Striaten, Heddingtonensen etc. Melanien spricht, als wenn man jede einzelne zu einem Zankapfel über Geschlechtskennzeichen macht, die man zuletzt ohne das Thier doch nicht entscheiden kann. Jedenfalls fällt es sehr auf, dass diese in so grosser Zahl verbreiteten Melanienartigen Formen der alten Meere heutiges Tages fast keine Rolle mehr spielen. Warum sollten darin nicht auch Melanienartige Thiere gesteckt haben, die mit Salzwasser vorlieb nahmen, weil es an Süsswasser gebrach, um so mehr, da zwischen Salz- und Süsswassermuscheln kein so entschiedener Unterschied stattfindet.

4) *Melanopsis* hat meist eine kürzere Spira als die Melanien, der innere Mundsaum bildet einen dicken Callus, und vorn ist die Mündung tief ausgeschnitten, was an der Biegung der Anwachsstreifen deutlich erkannt werden kann. *M. praerosa* Linné (Chemnitz Conch. IX Tab. 120 Fig. 1035 bis 1036), die schwarze Bohne wegen ihres schwarzen Ueberzugs genannt, findet sich in spanischen Gewässern bereits gegen 1" lang. Dagegen wird sie fossil nicht nur in der Subapenninenformation aufgeführt, sondern höchst ähnliche finden sich im plastischen Thone Englands wieder, *M. fusiformis* Sw. 332. 1, während wir heutiges Tages schon in Süddeutschland diesen

Typus nicht mehr kennen, erst an der untern Donau und jenseits der Alpen stellt sich das Geschlecht ein. Férussac nannte die Pariser *M. buccinoidea,* doch soll sie nach Dunker (Palaeont. I pag. 158), wie auch unsere schwäbischen Formen von Günzburg, Ehingen etc. noch ganz mit jener lebenden stimmen. Bei Engelswies Tab. 49 Fig. 65 findet sie sich übersintert, aber noch die Uebersinterung lässt das abgestumpfte Gewinde erkennen. Liegen sie im weichen Kalksande, so sind die Schalen sogar ganz schwarz. Ein dicker Callus bildet den innern Mundsaum. *M. callosa* A. Br. aus dem Mainzer Becken und *M. impressa* Krauss (Jahresh. 1852. 143) von Oberkirchberg an der Iller steht ihr sehr nahe. Auffallenderweise finden wir die Schalen öfter zwischen Meeresmuscheln. *M. Martiniana* Tab. 49 Fig. 66 Férussac aus dem Tegel des Wiener Beckens, die Walch schon beschreibt (Merkw. II. 1 Tab. CII* Fig. 1—5), wird gegen 2" lang und halb so breit, vor der Naht verengt sich die Mündung bedeutend, wodurch eine eigenthümliche Kante auf den Umgängen entsteht. Callus und Ausschnitt im Maximum. Hätte man nicht die bestimmte Analogie mit lebenden, so würde man sie, schon wegen der Dicke der Schale, für einen ausgezeichneten Zoophagen halten. Zu Tausenden im feinen Tegelsande von Czeitsch in Mähren und bei Wien, wo sie mit Congerien beim Brunnengraben gefunden wird. Seltener, aber zierlich ist die kleinere *M. Bouei* Tab. 49 Fig. 68 von Gaya in Mähren. Sie hat eine markirte Stachelreihe auf den Umgängen. *M. citharella* Tab. 49 Fig. 67 (Epoch. Nat. pag. 736) nannte P. Merian eine schön längsgerippte Form, die im Tertiärkalke auf dem Randen bei dem Badischen Zollhaus mitten zwischen Meeresmuscheln liegt, wie schon das runde Loch bezeugt. Ich halte sie für ein *Buccinum,* obwohl sie sich an den lebenden etwas gröber gerippten Typus von *M. costata* anzuschliessen scheint. Bei Winterlingen, Oberamts Balingen, bildet sie auf höchster Alp den Ausgangspunkt einer endlosen Formenreihe. Leider war der Fundort nur eine Grube auf dem Ackerfelde, das jetzt wieder bebaut ist.

Zweite Familie.

Ampullariae, Süsswasserschnecken. Die mit hornigem Deckel versehenen Schalen schliessen sich zwar an die Paludinen an, allein die Thiere strecken links eine lange Athemröhre hervor. Trotzdem ist an der Stelle die Schalenmündung nicht ausgebuchtet. Es sind Doppelathmer, durch Lungen und Kiemen, und leben in den Flüssen heisser Länder, besonders graben sie sich in den Boden der Reisfelder ein. Liefern eine beliebte Speise, daher holten sie die alten leckern Römer weit her. *Helix ampullacea* L. (Gmelin pag. 3626) in den Reisfeldern Indiens und den dortigen Strömen bildet das Musterexemplar. Spix (Test. fluviat. Bras. tab. 1 fig. 1. 2) bildete aus den Sümpfen des Amazonenstromes eine *A. gigas* von 5" Länge und 4¼" Breite ab. Die schwach genabelte Schale hat allerdings einen Helixartigen Habitus.

Fossile Ampullarien werden von den Schriftstellern namentlich im

Tertiärgebirge zwar viele erwähnt, allein die meisten gehören zur *Natica*. Nur wenn auf dem Spindelsaum der dicke Callus fehlt, so darf man sie wohl mehr zur *Ampullaria* stellen. *A. Vulcani* Tab. 49 Fig. 69 Brongn., *Willemetii* Desh., von Ronca und Grignon. Der letzte Umgang kugelförmig aufgebläht, daher ein Geschlecht *Globulus* daraus gemacht, Nabel ganz verdeckt, Callus nur sehr dünn; sie glänzen übrigens ganz wie *Natica*. Allerliebste kleine Dinge, man möchte sagen die Urtypen jener tertiären, kommen schon im Muschelkalk bei Schwieberdingen vor Tab. 49 Fig. 70. Man wagt sie wegen ihrer Aehnlichkeit gar nicht besonders zu benennen. *A. pullula* wäre ein guter Name.

Ampullaria gigas v. Strombeck (Karsten's Archiv 1832 IV pag. 401) aus dem obersten Weissen Jura vom Kahlenberge am Harz und von Kehlheim-Winzer an der Donau. Gegenwärtig zur *Natica* gestellt, indess ist der Beweis schwer zu liefern. Da die lebenden Ampullarien die Naticeen an Grösse bedeutend übertreffen, und unser Fossil 7″ lang und 5 ½″ dick wird, so spricht das allerdings für *Ampullaria*. Ein Nabel war zwar vorhanden, aber der Callus sehr dünn, auch muss die Schale, den Steinkernen nach zu schliessen, nur dünn gewesen sein. Ob *Natica* oder *Ampullaria*, jedenfalls ist es eine Muschel, die die lebenden ihresgleichen weit an Grösse übertrifft.

Dritte Familie.

Neritaceae. Die Nabelgegend durch einen dicken Callus gedeckt, wodurch die Mündung halbmondförmig wird, indem der Spindelrand eine gestreckte Linie bildet. Das Gewinde sehr flach. Deckel kalkig oder hornig. Leben im Süss- und Salzwasser. *Navicella* in indischen Flüssen. Ein ausgestorbenes Geschlecht nannte Sowerby

Pileolus, Hütchen. *P. plicatus* Tab. 49 Fig. 71 Sw. (Min. Conch. tab. 432 fig. 1—4) aus dem Great Oolite von Ancliff. Ist fast symmetrisch, wie eine kleine *Patella*, die Windung kann man kaum wahrnehmen. Oberfläche radial gestreift, Mündung halbmondförmig. *P. radiatus* und *versicostatus* aus dem Coralrag von St. Mihiel weichen nur wenig ab. Im schwäbischen Jura fanden wir sie noch nicht. Eine längliche glatte Species aus dem Pariser Becken *P. neritoides* Desh. (Env. Par. 17. 17) ist schon nicht mehr so charakteristisch.

Neritina Lmck. lebt im Süsswasser. Mündung halbmondförmig, ein Kalkwulst bedeckt die Nabelgegend, Spindelrand gerade, Aussenrand scharfkantig und innen nicht gezähnt. In den Tropen erreicht *N. rubella* 1″ Durchmesser. Unsere einheimische *N. fluviatilis* in klaren Flüssen wird 3—5‴ gross, und hat farbige Zickzackbänder. Diese sind so haltbar, dass sie sich bei fossilen oftmals wieder finden, z. B. im Paludinensande und den Fischschiefern von Unterkirchberg an der Iller, und in den übersinterten Exemplaren Tab. 49 Fig. 73 von Engelswies bei Sigmaringen. Letztere haben zwar am Gewinde sehr gelitten, aber die Farbentüpfel und

Zacken sieht man bei allen vortrefflich. Auch Sandberger (Mainz. Beck. 157) hebt mit Nachdruck hervor, dass die Hauptspecies im Mainzer Becken sich durchaus von der lebenden nicht unterscheide. Wahrhaft brillant und zart, aber von wunderbarer Mannigfaltigkeit der Zeichnung ist *N. Gratelupiana* Tab. 49 Fig. 72 Fér. (Hörnes, Moll. Wien. Beck. I pag. 533) aus dem blauen Tegel. Das Gewinde nähert sich dem kugeligen, und fast jedes Stück ist wieder anders gezeichnet mit Schwarz und Weiss, was sich auf dem firnissglänzenden Grunde prachtvoll hervorhebt. Im Thone am Eisenbahndurchschnitt bei Triebitz unweit Landskron in Böhmen liegen sie zu Hunderten, und man erkennt da recht lebhaft, wie unwichtig die Farbenzeichnungen überhaupt seien. *N. picta* Hörnes l. c. 538 mit eckigem Gewinde ist wohl nur eine Varietät, denn der Zeichnungscharakter bleibt ganz der gleiche. Sogar bei *N. liasina* (Palaeontogr. I pag. 110) von Halberstadt fand Hr. Prof. Dunker noch ähnliche Farbenzeichnungen. Im ältern Tertiärgebirge finden sie sich viel grösser. Die merkwürdigste darunter ist *Neritina conoidea* Tab. 49 Fig. 74 Lmck. (Epoch. Nat. 671), *perversa* Lmck., aus dem ältern Tertiärgebirge von Soissons, Ronca, Indien, Madagaskar, Aegypten etc. Spindelrand mit acht Zähnen, Aussenrand aber noch schneidend. Der Kalkwulst zieht sich hinten zum Gewinde hinauf. Innen auf der Spindel findet sich ein tiefer Muskeleindruck, bei Schnecken eine sehr ungewöhnliche Erscheinung. Sie erreichen über $^1/_2$′ Durchmesser, wie unser Exemplar (Gasteropoden VII. 234 Tab. 193 Fig. 15) von Ronca zeigt, wo solche Riesen massenhaft liegen. Sie heisst jetzt auch *N. Schmideliana*, weil sie Walch und Schmidel schon kannten.

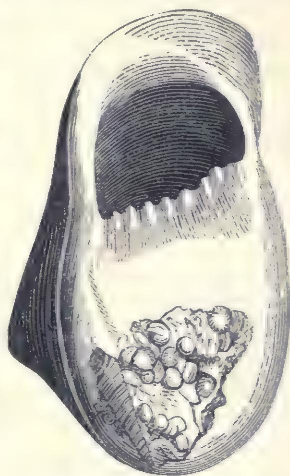


Fig. 199. N. conoidea.

Nerita Lmck. heisst der Neritinaähnliche Meeresbewohner, die dickere Schale meist gestreift und der Aussenrand innen mit Zähnen oder Furchen versehen. Sie werden auch nicht viel grösser, und sind durch Uebergänge mit den Flussbewohnern vermittelt. Linné begriff ursprünglich beide Süsswasser- und Meeresbewohner unter diesem Namen. Lamarck schied sie aus Princip, jetzt werden sie von vielen wieder vereinigt. Im Tertiärgebirge kommt noch das ächte Geschlecht vor, wie z. B. *Nerita granulosa* Desh. (Env. Par. 19. 13) aus dem Pariser Becken mit dicken Radialrippen. *N. tricarinata* l. c. 19. 9 von Guise-la-Mothe ist kleiner und ungleichrippig. Unsere *N. Glockeri* Tab. 49 Fig. 75 aus dem Tegel des Rudelsdorfer Eisenbahndurchschnittes bei Landskron ist ausserordentlich ähnlich, und findet sich bei Hörnes nicht erwähnt.

Nerita cancellata Tab. 49 Fig. 76 Zieten 32. 9 aus dem Korallenkalke von Nattheim hat allerdings einen ähnlichen Habitus, aber die Rippen sind gegittert, Mündung offener, ein zahnartiger Wulst innen hinten am äussern Mundsaume. Man hat sie wohl zu dem lebenden Geschlechte *Neritopsis*

gestellt, woran auch der innere Lippenrand nur durch einen Umschlag gebildet wird. Aus den Steinkernen Tab. 49 Fig. 77 im Weissen Jura hat Goldfuss (Petref. Germ. 168. 11) eine *Pileopsis jurensis* gemacht! Die seltene *N. sulcosa* Zieten 32. 10, *grossus* Stahl, von Nattheim hat dagegen die regelrechten Spiralrippen. Sind die Schalen glatt, wie z. B. die *Nerita* aus Oolith und Bergkalk bei Sowerby 463, so gehören sie meist zu den Naticeen.

Vierte Familie.

Naticeae. Glatte Schalen mit Helixartigem Gewinde, einem Nabel, der von einem Callus zum Theil verdeckt wird. Da die Mündung halbmondförmig ist, so können sie oft nicht von Ampullarien und Neritaceen unterschieden werden. Der Fuss des Thieres bildet ein dünnes Blatt, welches hinten und vorn weit überragt und so die Schale fast ganz bedeckt. Daher hat die Schalenoberfläche immer eigenthümlichen Glanz. Sie sind gedeckelt und nehmen thierische Nahrung zu sich.

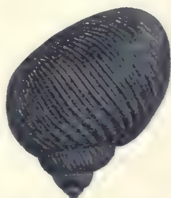
Natica millepunctata Tab. 49 Fig. 78 Lmck. Lebt noch im Mittelmeere, mit gelbbraunen Flecken bedeckt (*stercus muscarum*), die sich bei den fossilen noch gut erhalten haben, und beim Anfeuchten mit Wasser oder Kieselfeuchtigkeit noch deutlicher hervortreten. Ein grosser Nabel mit einem Spiralwulst. Die Muschel erreicht über 1″ Durchmesser, und ist in der Subapenninenformation, im Tegel, bei Korytnice etc. häufig. *N. epiglottina* kleiner, und der Nabel stärker durch einen Kalkwulst verdeckt. Bei der *N. glaucina* Tab. 49 Fig. 79 Lmck. mit niedriger Spira bedeckt der Kalkwulst bereits den ganzen Nabel, in Indien ist sie unter den lebenden eine der grössten, denn sie erreicht 2″ Durchmesser, kleiner bleibt sie in der Subapenninenformation. Bei *N. cepacea* Lmck. aus dem Pariser Becken schliesst der Callus den Nabel vollständig, und fliesst noch weit in die Mündung hinein. Dadurch treten Verwandtschaften mit *Helicina* und *Rotella* ein. Von besonderer Pracht und schneeweissem Glanze sind die Species von Grignon, wie *N. patula* Lmck. mit grossem Nabel, aber ohne Spiralwulst, und *N. sigaretina* Lmck., woran sich der Nabel schliesst, und die Mündung besonders weit wird. Eine der grössten ist *N. crassatina* Desh. aus dem Pariser Becken, die Lamarck, weil sie keinen Nabel hat, zur *Ampulla* zählte. Bei Weinheim kommen davon Exemplare vor, die schon Schlotheim (Petref. pag. 106) als *Helicites ampullaceus* erwähnt, und die wohl an 5″ gross werden, weshalb sie Alex. Braun als *gigantea* auszeichnete. Unter den lebenden (Küster, Conch. Cab. II. 1) findet sich nichts Analoges. In der Molasse liegen häufige Steinkerne von Naticaarten, sie scheinen sich wegen ihres grossen Nabels an *millepunctata* und *epiglottina* anzuschliessen.

Naticaarten gehen tief in die alten Formationen hinab: eine kleine genabelte *N. lyrata* Sw. kommt in der obern Kreide von Gosau vor. Wahre ringserhaltene Prachtexemplare von 2″ Durchmesser bildet *N. rugosa* Goldfuss 199. 16 aus dem Kalksande von Mastricht ab. Die markirten Runzeln verschwinden erst am Ende des letzten Umganges (Gasteropoden Tab. 194 Fig. 37).

Im obern Weissen Jura, wie z. B. bei Nattheim, Launoy, liegen sie mit verkieselter Schale. In den Portlandkalken von Pruntrut, des Wesergebirges etc. trifft man ausgezeichnete Steinkerne, ganz von der Form der *Natica*, zum Theil sehr gross, die sich an die *Ampullaria gigas* anschliessen.

Natica matercula Tab. 49 Fig. 80, ungenabelt mit weiter offener Mündung, kommt in Menge verkieselt im obern Muschelkalke von Schwieberdingen bei Ludwigsburg vor. Das Gewinde ist zwar sehr niedergedrückt, aber im sonstigen Habitus gleicht sie noch dem ächten typischen Geschlecht. Grösser wird *N. Gaillardoti* Goldf. (Petref. Germ. Tab. 199 Fig. 7) aus dem obern Buntensandstein von Sulzbad, auch mit niedriger Spira und sehr offener Mündung. Ueber 5/4 " Durchmesser. Gänzlich verschieden davon scheint die kleine *N. coarctata* Fig. 80 a, ebenfalls von Schwieberdingen, ungenabelt steigt bei ihr der Mundsaum hoch hinaus, wie bei Ampullarien. Merkwürdig ist innen die scheinbar plötzliche Verengung, daran ist aber ohne Zweifel die Ablagerung der Kieselerde Schuld, die freilich so täuscht, dass man nicht weiss, was gehört davon der Muschel und was der fremden Masse an. Ganz glattschalige ungenabelte Naticaarten kommen im Kohlenkalkstein von Visé, Kildare etc. vor. Darunter sehr verbreitet *N. ampliata* Tab. 49 Fig. 81 Phill., ungenabelt, glatt, mit sehr weiter Oeffnung. Höchst ähnliche von 2 " Durchmesser finden sich im Uebergangskalke zu Conjeprus (Prag), bei Grund am Oberharz.

Klarer als *N. subcostata* Goldf. 198. 22 aus den devonischen Dolomitsanden von Paffrath kann das Geschlecht bei lebenden Formen nicht ausgeprägt sein, aber die merkwürdigen sich nach unten gabelnden Rippen unterscheiden sie von allen bekannten.


Fig. 200. N. subcostata.

Sigaretus Adans. Lebend, mit ganz deprimirtem Gewinde, Spiralstreifen auf der Schale, und weit geöffnet, wie ein Seeohr. *S. haliotideus*, lebend, im Tegel und jüngern Tertiärgebirge Italiens fossil, bildet den Typus. Hörnes (Wien. Tertiärb. I. 514) hat sich fest überzeugt, dass die fossile von der lebenden nicht verschieden sei. Etwas mehr weicht schon der Pariser *S. canaliculatus* Tab. 49 Fig. 83 Sw. 384 ab, das Gewinde ist spitzer, und die Mündung minder weit. Sehr ähnliche Geschlechter kommen bereits im Uebergangsgebirge vor. Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 168 Fig. 14) bildet aus der Eifel einen *S. furcatus* ab, unserer Tab. 50 Fig. 1 ist zwar grösser, hat aberdie ganz ähnliche Schalenzeichnung. Sehr merkwürdig ist daran der durchgehende Nabel. Uebrigens hält es schwer, die Grenze zum *Pileopsis* hin festzustellen.

In den ältern Gebirgen kennt man ausserdem zahlreiche Muscheln, welche zwischen Melanien, Ampullarien, Neriten, Naticeen etc. allerlei Spielarten bilden, von denen einige der wichtigsten etwa folgende sein mögen:

Naticella costata Tab. 49 Fig. 82 Münst., in den sandigen Schiefern des Muschelkalkes der Tyroler und Venetianer Alpen sehr häufig. Daher auch bei St. Cassian, aber nicht in den Aonschichten daselbst. Hat starke

Querrippen, nur einen schwachen Nabel, ihr Typus gleicht durchaus der *Natica*. Bildet viele Varietäten. Neuerlich auch in Bosnien gefunden.

Natica bulbiformis Tab. 50 Fig. 4 Sw. (Geol. Transact. 2 ser. III tab. 38 fig. 13), *Buccinites labyrinthicus* Schloth. (Petrefakt. pag. 129) im jüngern Kreidegebirge der Gosau ausserordentlich häufig. Das Gewinde wird zwar schon lang, allein der Callus, welcher die Nabelgegend ganz bedeckt und das Bauchige des letzten Umganges erinnert ganz an Naticeen. Sehr bezeichnend ist die tiefe Spiralfurche über der Naht, wodurch die Umgänge hinten senkrecht abfallen. Bulbiformen gehen tief in die Formationen hinab, die labyrinthische Furche wird freilich oft nur sehr unbedeutend. Besonders hervorheben will ich davon nur

Ampullaria angulata Tab. 50 Fig. 2 Dunker (Palaeont. I tab. 13 fig. 4) aus dem untersten Liassandsteine vom Sperlingsberge bei Halberstadt, worin die Muscheln wie tertiäre erhalten sind. Die Kante erhebt sich zwar etwas entfernt von der Naht, doch bleibt die typische Aehnlichkeit. Unser Exemplar gehört zu den kleinen. Im Klei bei Quedlinburg erreichen sie jedoch bereits 1 1/2 " Durchmesser. Noch übertroffen werden alle von den Exemplaren aus dem untersten Liassandstein (Sandstein von Luxemburg) von Hettange bei Metz, über 2 3/4 " lang, die Kante tritt ausserordentlich stark hervor, nur bei ganz grossen verschwindet sie. Bei *A. carinata* Terquem (Mém. Soc. géol. France 2 sér. V tab. 13 fig. 3) von dort, mit kurzem Gewinde, erreicht der letzte Umgang 2 1/2 " Dicke. *A. Pelops* Tab. 50 Fig. 5 d'Orb. 288. 16 aus dem obern Lias von Verpillière (Isère) hat zwar wieder ein längeres Gewinde, aber der letzte Umgang ist durchaus Ampullarienartig, namentlich auch die schwache Ausschweifung am Grunde, in welcher die lange Athemröhre spielte. Trotzdem nannte sie d'Orbigny *Natica*, eben weil sie zwischen Seemuscheln liegt. In Schwaben müssen sie noch gefunden werden.

Buccinum gregarium Tab. 50 Fig. 3 Schloth. (Petref. pag. 127) bildet Schichten im Hauptmuschelkalke besonders von Norddeutschland. Bei Rüdersdorf findet man sie noch mit glatter Schale, offenem Nabel und elliptischer Mündung, daher gehören sie am besten zu den Naticeen.

Buccinum arculatum Tab. 50 Fig. 6 Schloth. (Petref. pag. 128), *Macrocheilus* Phill. Aus dem obern Uebergangsgebirge, besonders von Bensberg bei Köln. Werden gegen 3 " lang und halb so breit mit vielen Spielarten. Am Grunde ein ganz flacher Ausschnitt, daher stellt sie auch Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 172 Fig. 15) zum lebenden Geschlecht *Buccinum*. Indessen bleibt der ganze Habitus sehr Naticeenartig, mit langer Spira. Bei allen Exemplaren hat der Spindelsaum einen ziemlich dicken Callus. Tiefer innen zeigt sich eine sehr markirte Spindelfalte, bei manchen ist die Schale vor der Naht dick aufgeworfen, besonders im Alter, in der Jugend dagegen nie. Man hat viel Species daraus gemacht, die unter einander sehr ähnlich bis in den Kohlenkalk hineingehen. Da die Schale sehr dick wird, so sehen die Steinkerne wie Schraubenzieher aus, die einen sehr leicht irre leiten können. Unter den lebenden zeigt *N. conica* Lmck. von

Neuholland den gleichen Habitus. Auch Deshayes (Env. Par. 16. 8) hat eine 5 " lange und noch nicht 3 " breite von Parnes *Ampullaria scalariformis* genannt.

Fünfte Familie.

Trochoidea, Kreiselschnecken. Gedeckelte Meeresmuscheln von sehr mannigfacher Form, die sich schwer unter einander und auch von vielen der genannten und folgenden unterscheiden lassen. Man muss daher manche als unbestimmbar zur Seite legen. Selbst die Thiere werden als einander sehr ähnlich beschrieben, sie haben zwei Fühler, an deren äusserer Basis gestielte Augen sitzen.

Turritella Lmck. mit sehr langem Gewinde, was sich meist durch erhabene Querstreifen (Spiralstreifen) auszeichnet. Ungenabelt. Der Spindelsaum nicht vollständig. An der Spitze findet man viele Querscheidewände, daher sind die Steinkerne kürzer, und weil die Schale, welche die Umgänge von einander trennt, sehr dick wird, so liegen die Kernumgänge sehr frei. Zwischen die Scheidewände setzt sich bei fossilen häufig Kalkspath, daher kommt die grosse Zerbrechlichkeit der Spitze. Zahl der Species ausserordentlich gross, sie stehen dabei einander so nahe, dass eine sichere Bestimmung häufig unmöglich bleibt. In der Subapenninenformation ist besonders *T. tricarinata* und *vermicularis* häufig. Sie kommen ähnlich in der Molasse von St. Gallen vor, allein bei diesen fällt die Schale wie Mehl ab, aber dann tritt ein prächtiger Kern von Kalkspath heraus, der einem Korkzieher gleicht. Walch hat solche Kerne sehr kurzwindiger Species von Weddersleben Tab. 50 Fig. 7 bei Quedlinburg aus den Mergeln (des obern Quader?) abgebildet, wo auffallende Sachen dieser Art vorkommen. Sie haben nicht mehr als 4 Umgänge, und verdünnen sich unten ganz plötzlich mit glatt rundlicher Spitze. Es liefert das einen vollständigen Abguss des Thieres. Man könnte sie darnach *Turr. cochlea* nennen. Am Siveckenberge bei Quedlinburg kommen dicke Schalen vor, die ich *Proto Herciniae* Tab. 50 Fig. 8 (Gasterop. VII. 292 Tab. 195 Fig. 90) nannte, an welchen man unten u die Querscheidewände wie ein Würmchen hervortreten sieht, welche natürlich das Eindringen des Schlammes verhindern mussten. Zieten 68. 4 nannte eine in der Molasse von Ermingen häufige *T. terebra* Tab. 50 Fig. 9, die von *tricarinata* sich nicht weit entfernt, jedenfalls der Lamarck'schen *terebra* viel weniger gleicht. Hörnes stellte sie zur *T. turris* Bast. (Epoch. Nat. pag. 736), die im jüngern Tertiärgebirge überall in ungeheurer Menge vorkommt, begleitet von *T. Archimedis* Fig. 10 Hörnes (Foss. Moll. Wien. I. 424), welche sich wie *bicarinata* zwischen den Nähten durch zwei starke Spiralrippen auszeichnet, und ganz überdeckt ist von feinen Spiralstreifen. Unter den Parisern zeichnet sich *T. carinifera* pag. 614 durch die Flachheit ihrer Umgänge aus, sie wird ½ ' lang, aber schon bei Individuen von nur 4 " Länge reichen die Kammern bis zur Hälfte der Windung hinauf. Sie ist genau über der letzten Scheidewand angebohrt, als wenn der Feind die

verwundbare Stelle gewusst hätte. *T. sulcata,* 5/4 " lang und 1/2 " dick, mit erhabenen gleichartigen Spiralstreifen bildet eine der bezeichnendsten Species des Grobkalkes. Bei Bordeaux kommt eine *Turritella* vor, welche vorn an der Mündung einen tiefen Ausschnitt hat, den man an der Biegung der Anwachsstreifen leicht erkennt. Defrance machte daraus ein Geschlecht *Proto.* In den ältern Formationen ist nun freilich vieles *Turritella* genannt, was, wenn es Schale hätte, sich nicht als solche erweisen würde. Doch kommen tief hinab ausgezeichnete Normalformen vor. Im Quader findet sich *T. multistriata* Reuss mit ausgezeichneter Spiralstreifung, 6 bis 8 Streifen. Sie hat viele Namen bekommen. Am Salzberge bei Quedlinburg schlägt sich der äussere Mundsaum ein wenig um. *T. granulata* Sw. 561. 1 liegt haufenweise verkieselt im Grünsand von Blackdown. Die Granulation der Spiralrippen ist übrigens kaum bemerklich. Im Jura kommen mehrere entschiedene vor, obgleich d'Orbigny (Paléont. franc. Terr. jur. II. 28) keiner einzigen erwähnt. Man sehe nur *T. opalini* Tab. 50 Fig. 11 aus dem Opalinusthon des Braunen Jura α von Boll. Sie ist zwar klein, aber hat dennoch auf den letzten Umgängen 7—9 gleichartige Spiralstreifen. Graf Keyserling (Beobacht. Tab. 18 Fig. 26) zeichnet eine *T. Petschorae* aus, die auffallende Aehnlichkeit hat. *T. Zinkeni* Tab. 50 Fig. 12 Dunker (Palaeont. 1 tab. 13 fig. 1—3) bildet sie vom Sperlingsberge als *Melania* ab, allein wegen der Spiralstreifen würde ich sie lieber hierhinstellen. In Steinkernen findet sie sich häufig im untersten Lias α (Göppingen), auf deren Abdrücken man die Streifung noch gut erkennt. Fehlen die Abdrücke, so bleibt man gewöhnlich rathlos. Solcher Sachen, besonders kleiner, gibt es gar viel. Im Lias erwähne ich nur noch des schlanken Kernes von *T. Zieteni* Tab. 50 Fig. 13 mit sehr schiefen Umgängen und elliptischer Mundöffnung. Sie wird öfter mehrere Zoll lang, hat feine Spiralstreifen, doch erheben sich quer dagegen schon Wülste. Reichen vom Lias γ bis ζ. Typen dieser Art gehen bis in's Uebergangsgebirge hinab, so zeichnete Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 195 Fig. 11) eine *T. absoluta* aus der Eifel, deren Kerne viel Aehnlichkeit mit der liasischen haben.

Turritella scalata aus dem Hauptmuschelkalke von Querfurth und Rüdersdorf, in Süddeutschland selten. Eine viel genannte und leicht erkennbare Muschel, welche Walch (Merkw. II. Tab. CVIII Fig. 1) und ältere gut abbilden, Schröter bereits *Strombites scalatus,* Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 196 Fig. 14) *T. oblitterata* nennen. Sie wird über 4 " lang. Die Schale ist so glatt wie die Steinkerne, auf dem Rücken ganz flach. Eine *Turritella* mag es wohl nicht sein. Seebach und andere nennen sie *Turbonilla* pag. 634. Etwas Aehnliches kommt noch im gelben Keupersandstein von Nürtingen vor (Jura pag. 30). Verwandte kleine liegen ziemlich zahlreich im Muschelkalke von Schwieberdingen, neben Schneckenhäuser mit markirten Spiralstreifen, die man *Turb. striata* nennen könnte. Freilich variiren sie sehr, namentlich im Ansehen des letzten Umganges. Aber einen Canal scheinen sie an der Basis nicht zu haben, ebensowenig einen Pleurotomarienartigen Ausschnitt, dennoch glaube ich,


Fig. 201. T. striata.

dass sie mit *Pleurotamaria sulcata* Alberti (Ueberbl. Trias pag. 165) übereinstimmen.

Scalaria Lmck., Wendeltreppe. Mundsaum rings ganz, die äussern Umgänge frei und rund, der äussere Rand schlägt sich zu einem starken Wulst um, welcher stehen bleibt und markirte Rippen bildet. Die ächte Wendeltreppe von Ceylon war früher ausserordentlich kostbar; die unächte (*Sc. clathrus*) im Mittelmeer hat ebenfalls noch die treppenförmigen Rippen sehr deutlich. Diese kommt in Italien (*similis* Bast.) und im Tegel (*clathratula*) auch fossil vor. Bei *Sc. scaberrima* von Tortonese und Wien stehen die Wülste ganz gedrängt. Ausgezeichnet zeigen sie sich noch im Pariser Becken (*crispa* Lmck.). Häufig sind sie übrigens nicht. Unterhalb des Tertiärgebirges werden zwar noch angeführt, allein dieselben entfernen sich doch wesentlich von der Musterform, ihre Rippen gleichen mehr Wülsten, und erreichen nicht mehr das Treppenartige: so die Species aus der Kreideformation. Indess die Form der Umgänge mahnt nicht selten auffallend an Wendeltreppen: *Scalaria liasica* Tab. 50 Fig. 14 aus dem mittlern Lias hat ganz den Typus, die Kieskerne zeigen noch Rippung, und auf der Schale scheinen gedrängte Lamellen quer gegen die Umgänge gestanden zu haben. Im Sandsteine des Lias α und selbst in den Steinmergeln des Keuper kommen kleine Formen mit noch freiern Umgängen vor. Tab. 50 Fig. 15 ist eine kleine *Scalaria impresseae* aus dem Weissen Jura α; *Scalaria ornati* Tab. 50 Fig. 16 aus dem Ornatenthon von Gammelshausen, kaum 2''' lang, zählt doch schon 10 Umgänge mit Sicherheit. So liesse sich noch viel unterscheiden, wenn es der Mühe werth wäre.

Turbo und *Trochus* sind zwei Untergeschlechter, die in einander vollkommen übergehen. Sie haben ein kreiselförmiges Gehäuse: bei *Turbo* ist der Rücken bombirt, die Naht liegt folglich vertieft; bei der Kreiselschnecke *Trochus* liegt Naht und Rückenlinie in einer Ebene, sie bilden daher einen vollständigen Kreisel. Perlmutterschale. Einige haben einen kalkigen sehr starken Deckel, andere einen hornigen. *Delphinula* ist ein *Turbo* mit Nabel und rings geschlossenem Mundsaume, insofern Scalarienartig. *Phasianella* hat glatte schöngefärbte Schalen mit bombirten Umgängen und eiförmigem Mundsaum. Dickkalkige Deckel. Ihr Gewinde ist kurz, wodurch sie sich von den langen Spiren der *Chemnitzia*, *Loxonema*, *Holopella* etc. unterscheidet. Hörnes (Denkschr. Wien. Akad. IX. 35) hat alle vier aus den Hallstädter Kalken neben einander gestellt. *Holopella* M'Coy (ὀπή Mündung) mit ganzem Mundsaume (Peritrem) und auffallender Rundung der Umgänge. *Loxonema* Phill. (λοξός schief, νῆμα Faden) im alten Gebirge mit fadenförmigen Streifen, namentlich unter der Naht, wo die Umgänge sich ein wenig decken. Endlich *Chemnitzia* d'Orb. die Melanien des Salzwassers, die übrigens Philippi mit Risso's *Turbonilla* indentificirte. *Littorina* mit elliptischer Mündung und hornigem Deckel, Umgänge rund, aber die Nähte nicht so tief als bei Phasianellen, bezeichnen besonders Küstenbildungen. *Rissoa* hat dieselbe Form, aber ist sehr klein. *Monodonta* Trochusartig, aber mit einem Zahn am Spindelsaume, wie die kleine

geperlte *M. Araonis* Tab. 50 Fig. 17 vom Muschelberge bei Nikolsburg zeigt, ihr Nabel liegt frei da, und die Innenseite des äussern Mundsaumes hat eine deutliche Knotenreihe. *Rotella* niedergedrückt Trochusartig, aber dünnschalig, der Nabel mit einem dicken Callus bedeckt. *Solarium,* die niedergedrückte Spira hat einen weiten Nabel. Alle die genannten Geschlechter leben, kommen meist auch fossil bis in die ältesten Formationen vor.

Das Tertiärgebirge hat die dem lebenden entsprechendsten Trochus- und Turboarten. *Turbo rugosus* Tab. 50 Fig. 18 Linn. eine der gemeinsten im Mittelmeer und dem jüngern Tertiärgebirge. Die jungen haben auf dem Rücken Stacheln, welche aber bald in den knotigen Wülsten verschwinden. Die häufig gefundenen Deckel zeigen innen ein Spiralgewinde, aussen a einen dicken glatten Callus. Alles ein Beweis, wie im Ganzen die lebende mit der fossilen gut stimmt. *Trochus agglutinans* Lmck. ein kurzer Kreisel, welcher sich mit Muscheln und Steinen bedeckt, welche auf seiner äussern Schale festkleben und sie verstärken. Montfort 1810 hat alle unter *Phorus,* Fischer 1807 unter *Xenophora,* und Humphrey 1797 unter *Onustus* begriffen, Linné's *Trochus conchiliophorus* Gmelin pag. 3584. Man findet sie im Atlantischen Ocean, in der Subapenninenformation und selbst im Grobkalke nur wenig verändert, sogar die Steinkerne der Subalpinenformation am Kressenberge zeigen noch das Merkmal unverkennbar. In der Touraine kommt ein *Phorus infundibulum* vor, der $12\frac{1}{2}$ cm Durchmesser erreicht, also grösser als irgend ein lebender wird. Nilson führte einen *Trochus onustus* noch aus der schwedischen Kreide an, dies ist bis jetzt der älteste. Denn im Jura kennt man solche mit Muscheln beladene nicht mehr. Da jedoch der lebende *indicus,* welcher dem fossilen *patellatus* bei Paris auffallend gleicht, keine Spur von fremden Körpern trägt, so hat Laube (Denkschr. Wien. Akad. XXVII Tab. 3 Fig. 5) aus dem mittlern Braunen Jura von Balin einen *Onustus Heberti* Tab. 50 Fig. 19 unterschieden, welcher dem *Trochus ornatissimus* Fig. 20 d'Orb. (Terr. jur. tab. 312 Fig. 5—8) von St. Vigor ganz nahe steht. Sogar im Devon sollen vorkommen.

Die Kreideformation hat zwar manchen Turbiniten, allein die weit genabelten Solariumartigen sind bei weitem gewöhnlicher.

Im Jura muss man sie vorsichtig von *Pleurotomaria* trennen, was bei den vielen Steinkernen Schwierigkeiten macht: *Turbo tegulatus* Tab. 50 Fig. 21 Goldf. (Petref. Germ. Tab. 195 Fig. 1) verkieselt von Nattheim. Die Mündung vollständig, spielt insofern zur *Delphinula* hinüber; geschuppte Rippen, von denen sich die mittlere durch Grösse auszeichnet. *Delphinula funata* Tab. 50 Fig. 23 Goldf. l. c. 191. 11 von Nattheim schliesst sich eng durch die Art der Streifung an, die Spira ist niedriger, die Mündung ganz, die geschuppten Streifen gleichen einander. Manche bekommen knotige Wülste. *Turbo ranellatus* Tab. 50 Fig. 22 von Nattheim hat zwei Reihen Längswülste, wie *Ranella,* aber am Grunde durchaus keinen Canal. Die Trochus sind verdächtig, denn man kann daran den Pleurotomarienausschnitt leicht übersehen. *Trochus monilitectus* Tab. 50 Fig. 24 Phill.

(Geol. York. I tab. 9 fig. 33) ist ein kleiner ausgezeichneter Kreisel des mittlern Braunen Jura. Er hat zwei durch schiefe Linien verbundene Hauptknotenreihen. In den Impressathonen liegt ein ähnlicher mit drei gleichen Knotenreihen. Man muss sich übrigens hüten, sie nicht mit *Turbo ornatus* Tab. 50 Fig. 28 Sw. (Miner. Conch. tab. 240 fig. 1) aus dem Braunen Jura δ zu verwechseln, diese werden grösser, haben schuppige Spirallinien, und ganz die Mündung von *Littorina*. In England, Deutschland und Frankreich sehr verbreitet, aber in zu viele Species zerspalten. Noch näher steht *Trochus duplicatus* Tab. 50 Fig. 27 Sw. aus der Torulosusschicht des Braunen Jura α. An der Basis ragt die Mündung weit hinaus, wie bei *Turbo*, das Gewinde bildet aber einen Kreisel, auf der Kante des Kreisels erhebt sich eine zweiknotige Linie. Es gibt übrigens viele geperlte Spielarten, die alle einem Lager angehören. Ueber der Jurensisschicht bei Uhrweiler im Elsass kommt er zu Tausenden vor, seltener bei Banz und in Schwaben. Begleiter sind die schlankern *Turbo subangulatus* Goldf. mit einer erhabenen Kante auf den Umgängen des Gewindes, und *Turbo capitaneus* Fig. 26 Goldf. mit zwei solchen. *Turbo cyclostoma* Tab. 50 Fig. 29 Zieten aus dem mittlern Lias, besonders schön im Lias δ, hat ganz die Form der lebenden *Cyclostoma*, selbst die feinen Spiralstreifen. Sehr dünnschalig, variirt aber stark. Der kleine mitvorkommende *Turbo heliciformis* Tab. 50 Fig. 25 Zieten mit zwei Kanten und Wülsten ist dagegen nur Brut von *Pleurotomaria*. *Trochus glaber* Tab. 50 Fig. 30 Dunk. im mittlern Lias, ein kleiner ausgezeichneter ungenabelter Kreisel und durchaus glatt. Die Kieskerne sind weit genabelt, finden sich in Schwaben nur klein, in Norddeutschland und Frankreich werden sie grösser. *Tr. Schübleri* Zieten 34. 5 ist zwar auch glatt, hat aber hinter der Naht eine Kante, was sich freilich an Steinkernen nicht beurtheilen lässt. Auch *Trochus subsulcatus* Goldf. (Petr. Germ. Tab. 179 Fig. 13) steht sehr nahe, allein dieser hat eine sehr feine Kante über der Naht, und liegt am Donau-Maincanal in der Torulosusschicht des Braunen Jura α. *Turbo angulati* Tab. 50 Fig. 31 aus dem Liassandsteine des *Ammonites angulatus* von Hettange bei Metz wird über 1½ " lang, und gleicht durch Knotung und weit vortretende Basis der typischen *Littorina*, Terquem hat sie daher später als *L. clathrata* abgebildet. An der Basis eine leichte Buchtung. Auch das Uebergangsgebirge birgt noch Normalformen, so *Turbo armatus* Goldf. (Petref. Germ. Tab. 192 Fig. 2) aus der Eifel, wird 5/4 " lang und breit, und gleicht durch seine weit vorspringende Basis durchaus noch dem lebenden Geschlecht. Nicht minder der feingestreifte *Trochus bilex* aus den silurischen Schichten von Cincinnati am Ohio. Hall nannte die *Turbo* des Trentonkalkes *Holoae*.

Links gewundene Turbiniten, *Sinistrorsi*, machte Sowerby 219. 1 zuerst als *Cirrus nodosus* aus dem untern Oolith von Dundry bekannt, Orbigny 332. 9 fügte dazu einen knotigen *Turbo calisto* von Luc aus dem Grossoolith. Auch in unserm Weissen Jura Tab. 50 Fig. 32 liegen solche Dinge versteckt. Die schönsten kommen jedoch im französischen Lias vor: *Turbo Bertheloti* d'Orb. 328. 7 aus den Eisenerzen von Verpillière mit einer

markirten Knotenreihe und engem Nabel; bei Fontaine Etoupefour hat Deslongchamps zwei entdeckt, einen glatten und einen knotigen Tab. 50 Fig. 33, letzterer mit weitem Nabel und runder Mündung, das letzte Gewinde tritt plötzlich wie bei den englischen hinaus. Ich würde ihn *Cirrus Deslongchampsii* nennen. Jedenfalls bilden sie eine geschlossene Abtheilung.

Solarium zeichnet sich durch weiten Nabel und kantige Umgänge aus. Im Tertiärgebirge kommen noch ganz die lebenden Typen vor, werden aber selten über 1 " im Querdurchmesser, während die schöne indische *S. perspectivum* wohl doppelt so gross wird. Dagegen liegen in der Kreideformation Formen, welche diese tropischen noch um ein Gutes an Grösse übertreffen. Freilich nehmen sie schon ein ganz anderes Aussehen an, dabei trifft man sie fast nur als Steinkerne, mit niedriger Mündung und weitem Nabel, woraus Sowerby ein Geschlecht *Cirrus* machte. Ein Theil derselben gehört davon jedoch zur *Pleurotomaria*. *Cirrus depressus* Sw. (Min. Conch. tab. 18 fig. 11), in der obern Kreide ausserordentlich verbreitet (*Trochus, Pleurotomaria, Solarium* genannt), erreicht zuweilen gegen 3 " Querdurchmesser, und hat einfache Spiralstreifen, die man aber nicht immer auf den Kernen sieht. Im Gault der Perte du Rhône kommen ganze Schaaren von Steinkernen vor, einer der seltnern heisst *Trochus Rhodani* Brongn. (Cuv. Oss. foss. II. 2 tab. 9 fig. 8), der dem *depressus* sehr gleicht, Pictet (Desc. Moll. tab. 24 fig. 1) bildet ihn mit grosser Deutlichkeit nach d'Orbigny's Manier als *Pleurotomaria* ab. *Trochus cirroides* Tab. 50 Fig. 34 Brongn. l. c. 9. 9 hat dagegen Knoten, dünne Schale, daher macht Pictet ein *Solarium* daraus. Die Steinkerne beginnen mit einer scharfen Spitze (x vergrössert), welche sich an einen Kalkkegel schmiegt, die dem gekammerten Embryonalgewinde angehört. Sie haben in der Jugend eine Rückenkante, welche im Alter verschwindet. Pictet spaltete ihn wohl in zu viele Species. Selbst der kreiselförmige *Tr. gurgites* Brongn. l. c. 9. 7 von da soll nach Pictet das *Solarium conoideum* Sw. sein. Auch im Jura kommen Kerne vor, welche dem *Cirrus* der Kreide ausserordentlich gleichen, allein eine scharfe Bestimmung ist nicht möglich. Im Braunen Jura *β* von Aalen erreichen sie sogar über 4 " Querdurchmesser. Solche Sachen gehen bis in die untersten Liasschichten hinab.

Solarium bifrons Tab. 50 Fig. 35 Lmck., *Bifrontia* Desh., aus dem Grobkalke des Pariser Beckens hat ein flach eingedrücktes Gewinde und einen treppenförmigen Nabel. Die Rückenkante steht stark hervor. Es bildet insofern einen eigenthümlichen Typus, der sich bereits im *Helicites obvallatus* Wahl., *qualteriatus* Schloth., aus den Vaginatenkalken des ältesten Uebergangsgebirges von Schweden und Russland zeigt; der treppenförmige Nabel, die markirte Rückenkante bleiben, nur tritt das Gewinde ganz flach convex statt concav hinaus. Pander gab ihm daher schon den Namen *Solarium Petropolitanum*. Gewöhnlich nennt man ihn *Euomphalus*. Er kann gegen 2 " Querdurchmesser erreichen. Eine wichtige Muschel. *Euomphalus Bronnii* Goldf. aus der Eifel steht ihm nahe. Hier gehört auch eine Muschel hin, welche sich im mittlern Lias von Fontaine Etoupefour

südlich Caen findet. Man könnte sie *Solarium inversum* Tab. 50 Fig. 35 nennen, denn sie ist links gewunden. Orbigny (Terr. jur. pag. 310) nannte sie später *Straparollus sinister*, ein Geschlechtsname von Montfort für *Euomphalus* gebraucht. Im Uebrigen aber steht wie bei *bifrons* das Gewinde kaum hervor, der Nabel breit, und zu jeder Seite der Umgänge steht eine knotige Kante, so dass man die Schalen mit unsymmetrischen Ammoniten verwechseln könnte. *Discohelix calculiformis* Dunker (Palaeontogr. I pag. 132) wurde im mittlern Lias vom Heinberge bei Göttingen gefunden. Ganz vortrefflich bekam ich ihn vom H. Graf Bismark aus der Gegend von Thurnau Tab. 50 Fig. 37, dessen Abdrücke a im harten Gestein sich auf das deutlichste erhielten. Glattschalig, fast symmetrisch und kantig zu beiden Seiten des Rückens, gleicht er vollkommen einem Damenbrettstein, wie der *Euomphalus orbis* (Palaeont. III. 113) vom Hierlatz bei Hallstadt. Als Seltenheit kommt ein kleiner *Discohelix* im Lias *α* (Kupferfels) bei Göppingen vor, und Moore (Quart. Journ. 1861 pag. 511) gibt eine schlechte Abbildung von „*Straparolus Suessii* aus den „Rhætic beds“ von Ilminster. Im Bergkalke schliesst sich *Euomphalus tabulatus* Phill. mit seiner markirten Kante zu jeder Seite eng an. *Platystoma Suessi* Hörnes (Denkschr. Wien. Akad. IX. 44) aus den Hallstädter Kalken bildet Scheibchen von 0,012 Durchmesser, woran die runde Mündung sich plötzlich nach unten abbiegt. *Euomphalus radiatus* Tab. 50 Fig. 38 Goldf. aus der Eifel hat ganz den typischen Bau, und ist ebenfalls links gewunden, die Spira schön gestreift und flach eingedrückt. So gruppiren sich Sachen aus verschiedenen Formationen öfter recht gut.

Euomphalus nannte Sowerby eine weitnabelige Schnecke des Kohlenkalkes und Uebergangsgebirges. Die Umgänge drücken sich nur wenig fest an einander, die Mündung ist daher meist ganz wie bei *Dephinula*. *Eu. priscus* Tab. 50 Fig. 39 Schl. aus dem Kohlenkalkstein, fast drehrund, die dicke Schale hat nur concentrische Anwachsstreifen. *Eu. ellipticus* Fig. 40 nannte Schlotheim die Gewinde mit elliptischem Umriss, die gern eingedrückt erscheinen, aber es wahrscheinlich wegen ihrer häufigen Wiederkehr doch nicht sind. Sie erreichen 2½" Durchmesser. Manchmal liegen die Umgänge fast in einer Ebene, sie entfernen sich sogar von einander, so dass man zwischen ihnen durchsehen kann. Wie das bei allen Schnecken leicht eintritt, die sich nur wenig auf die vorhergehenden Umgänge stützen. Besondere Geschlechter darf man daraus nicht machen. *Eu. catillus* Sw. (Min. Conch. tab. 45 fig. 3. 4) aus dem englischen und irischen Kohlenkalkstein hat links und rechts eine Kante, wodurch die Mündung schief fünfseitig wird (*pentagonalis*). Die Nabelkante (linke) verliert sich im Alter, die schärfere Rückenkante deutet jedoch schon einen flachen Ausschnitt an. Erreicht über 3" im Querdurchmesser. *Eu. Goldfussii* Vern. (Goldf., Petr. Germ. 190. 2) aus der Eifel bildet Scheiben wie ein Ammonit, ist aber nur auf einer Seite geknotet. *Eu. rugosus* Sw. 52. 2 aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Dudley hat schuppige Anwachsstreifen, über welchen sich Spiralstreifen erheben. Ganz besonders zierlich auf dem Rücken geflügelt ist *Eu. alatus* Tab. 50 Fig. 43 Wahlenb. von Gothland. Die Mündung m

darunter nur klein mit einer schmalen Ausbuchtung zum Rücken hin. Der glatte Nabel mit seinen zarten Anwachsstreifen liegt offen da. *Eu. sculptus* Tab. 50 Fig. 41 Barr. aus dem weissen Uebergangskalke von Conjeprus bei Prag hat wieder Spiralstreifen, die Umgänge bleiben hier schon nicht mehr an einander. Bei *Eu. circinalis* Goldf. (Petref. Germ. 189. 6) aus der Eifel gehen die Umgänge schnirkelförmig aus einander, und doch scheint es nichts weiter als eine Abänderung des *E. Bronnii* zu sein. Hisinger hat daraus ein besonderes Geschlecht *Centrifugus* gemacht. Am schönsten kann man die Sache wohl an *Tuba spinosa* Tab. 50 Fig. 42 Barr. aus dem weissen Uebergangskalke von Conjeprus beobachten, deren Spiralstreifen mit einzelnen Stacheln geschmückt sind. Einige Exemplare sind geschlossen, andere öffnen sich, und werden entweder stark excentrisch oder fast concentrisch, so dass man sie für Lituiten halten könnte. *Eu. cameratus* nannte ich eine grosse Scheibe aus dem schwarzen devonischen Kalke von Rittberg, deren innere Umgänge so weit hinauf gekammert waren, dass für die Thiere öfter nur fünf Viertel Umgänge übrig blieben, wie man an den Steinkernen deutlich wahrnimmt. Wahrscheinlich gehört *Eu. Wahlenbergii* Goldf. 189. 7 aus der Eifel dazu. Auch *Inachus sulcatus* Hising. von Gothland und andere scheinen ähnlich gekammert zu sein (Gasteropoden VII. 393).

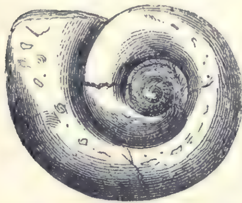


Fig. 202. Eu. cameratus (1/2).

Pleurotomaria, Schizostoma, Bellerophon

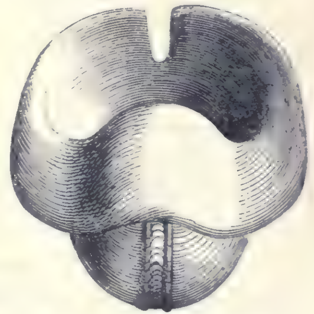
haben am Aussenrande einen schmalen öfter sehr tiefen Einschnitt. Bei der lebenden *Pleurotoma* findet man einen ähnlichen aber flacher gebuchteten, und bei ihr ist der Mantel in gleicher Weise ausgeschnitten, wodurch das Athmen und der Auswurf des Kothes wesentlich erleichtert wird. Auch an *Haliotis* kann man erinnern, aber diese hat statt des Spaltes einzelne runde Löcher. Bei fossilen Muscheln erhielt sich der Spalt zwar selten, weil die Schale in dieser Gegend dünner gar leicht zerbricht; allein die Anwachsstreifen geben gewöhnlich noch genügenden Aufschluss. Freilich finden von den ungespaltenen bis zu den tiefgespaltenen so viel Uebergänge statt, dass die Schärfe der Bestimmung dadurch sehr verkümmert wird, indessen in den extremsten Formen liefert das Kennzeichen ein treffliches Beispiel für die Verschiedenheit alter Muscheln von lebenden. Denn ihre Schalenform weicht durchaus nicht wesentlich von der der Trochoideen ab, und häufig kann man die ganz entsprechenden Analoga finden, an welche sie sich reihen.

Im Sande der Canarischen Inseln wurde eine *Scissurella Bertheloti* d'Orb. gefunden, aber nur 3/4 mm hoch, und 1/2 mm breit! Vergrössert gleicht ihr Habitus allerdings einer *Pleurotomaria ornata,* aber von solcher unbedeutenden Grösse! Später fand sich auch das Thier der kleinen *Sciss. crispata* Tab. 50 Fig. 44 (4fach vergrössert) bei Hammerfest, es hat wie die Trochoiden seitliche Cirren an dem Fusse. Immerhin könnten solche

Dingerchen noch die Brut irgend einer bekannten Muschel sein. Hier würde sich dann auch zeigen, dass bei fossilen ein Organ blieb, was bei lebenden nur vorüberging.

Schizostoma hat Bronn die Spaltschnecken des Uebergangsgebirges genannt. *Sch. delphinuloides* Tab. 50 Fig. 46 Schloth. (Nachtr. I Tab. 11 Fig. 4) liegt im obern Uebergangsgebirge von Paffrath. Sie hat durchaus die Kennzeichen des *Euomphalus*, aber auf dem Rücken zwei Kanten, zwischen welchen die Anwachsstreifen sich flach einbiegen. Treten die Kanten näher zusammen und wird dadurch das Band schmaler, so nimmt auch der Schlitz an Tiefe zu, so *Helix carinata* Sw. (Min. Conch. tab. 16 fig. 1) aus dem Kohlenkalke, ganz vom Habitus der *Natica*, aber mit diesem Bande. Da nun Naticaarten ohne Schlitz im ältern Gebirge eine so wichtige Rolle spielen, so weiss man nicht, soll man sie bei *Natica* lassen oder zur *Schizostoma* stellen.

Bellerophon nannte Montfort eine symmetrisch gewundene Schale, mit einem Schlitz auf der Rückenlinie und mit einem dicken Callus auf der Bauchseite, welcher die Anwachsstreifen der innern Umgänge bedeckt. Die Schalen sind ausserordentlich dick, wie die küstenbewohnender Muscheln, daher kann es kein Cephalopode sein, aber ebensowenig ein pelagischer Heteropode, selbst wenn die Analogie des Rückenspaltes mit Pleurotomarien nicht so schlagende Verwandtschaft darböte. Bellerophontenkalke sollen in Südtirol (Jahrb. 1876. 887) noch dem Zechstein angehören, ja Laube bildete einen *Bell. peregrinus* Tab. 50 Fig. 47 aus der obern Trias von St. Cassian ab, dessen Endrand neben dem deutlichen Ausschnitte sich flügelförmig nach aussen erweitert. *Bell. costatus* Tab. 50 Fig. 48 Sw. bildet im Kohlenkalkstein eine Hauptleitmuschel, aus der viele Varietäten zu Species erhoben sind. De Koninck malt den Rückenspalt sehr tief ab, allein man sieht selten etwas anderes als die gedrängten Anwachsstreifen im Bande. Der Nabel wird durch einen Lappen des Callus bedeckt. Drei Viertel des letzten Umgangs zeigen nichts vom Callus, und da treten dann die Anwachsstreifen stark hervor. Die grosse Aehnlichkeit der Bellerophontenspecies im Kohlenkalkstein unter einander fällt sehr auf. Bei Visé erreichen sie die Grösse einer Faust, und dann ist ihre Schale mehrere Linien dick. Im Bergkalke von Tournay kann man sie gleich Tertiärmuscheln rings reinigen, wie obiger *Bell. bicarenus* zeigt. Auch das Uebergangsgebirge hat seine Repräsentanten in allen Abtheilungen bis zu den Vaginatenkalken von Petersburg hinab. Den dickschaligen knotigen *Bell. tuberculatus* Tab. 50 Fig. 49 bildete schon Hüpsch 1781 sehr deutlich von Bensberg ab, und stellte ihn zu den „papiernen Schiffkutteln“. Die Mündung des *Bell. macrostoma* (F. Römer, Rhein. Ueb. Tab. 2 Fig. 6) aus der Grauwacke von Unkel erweitert sich wie bei einer Trompete.


Fig. 203. Bell. bicarenus.

Porcellia nannte Léveillé ein Geschlecht, dessen letzter Umgang zwar

symmetrisch erscheint, aber im breiten Nabel steckt entschieden ein rechtes Gewinde. Auf dem Rücken ist ein schmaler Schlitz, wie bei *Siliquaria*, so schmal, dass man nicht recht weiss, wie weit er offen stehe. *P. Puzosi* Tab. 50 Fig. 45 aus dem Bergkalk von Tournay mit knotigen Seiten. Ueber das Ganze gehen höchst zierlich geperlte Spiralstreifen weg. Herr F. Römer (Lethaea II. 445) meint daher, dass auch Schlotheim's *Ammonites primordialis* aus den devonischen Kalken von Grund auf dem Oberharz hierher gehöre. Eine *P. costata* liegt noch bei St. Cassian.

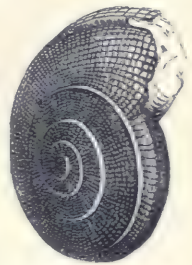
Pleurotomaria Defrance, Trochoiden mit gespaltenem Mundsaum, die am schönsten im Jura sich vorfinden, aber auch der Kreide und den vorjurassischen Formationen nicht fehlen. In Westindien lebt noch eine *Pl. Quoyana;* Hilgendorf fischte eine *Pl. Beyrichii* bei Japan auf. Sie sind eben, wie auch im Tertiär, selten. Nur in der Kreide- und Juraformation erscheinen sie so häufig, dass ich nur das Allerwichtigste davon aufführen kann. Uebrigens wird die Grösse des Spaltes, von der man sich nur äusserst selten überzeugen kann, in Zeichnungen häufig übertrieben. Die tiefste im Lias ist

Helicina polita Tab. 50 Fig. 50 Sw. 285, *Pleurotomaria rotellaeformis* Dunk. (Palaeont. I. 111), gehört den mittlern Schichten des Lias α an. Der den Nabel bedeckende Callus und die niedrige Spira stimmt gut mit *Helicina,* oder besser mit *Rotella.* Allein die glatte Schale hat ein ausgezeichnetes Band für einen Schlitz in der Rückenkante. Die gleiche *H. coepa* Desl. von Hettange wird 1½″ breit. *Hel. expansa* Tab. 50 Fig. 51 Sw. 273. 1 aus Lias δ hat feine Spiralstreifen, aber in der Rückenkante die gleiche Biegung der Anwachsstreifen. Goldfuss nannte sie *Rotella.* Die leicht erkennbaren Steinkerne Fig. 52 sind im Centrum durchbrochen und beginnen mit einer scharfen Spitze. Die kleinen Fig. 53 vom Donau-Maincanal bei Alttorf zeichnen sich durch zierliche Glätte aus. Nach Stoliczka (Sitzungsb. Wien. Akad. XLIII. 185) häufig am Hierlatz bei Hallstadt. *Pleurotomaria radians* Münst. von St. Cassian gehört zu dem gleichen Typus, hat aber keinen Callus auf dem Nabel. Dagegen hat ihn die merkwürdige *Rotella heliciformis* aus dem obern Uebergangsgebirge von Paffrath, aber es fehlt der Schlitz. So verketten sich die Formen durch einander.

Trochus anglicus Sw. 142 eine viel genannte Muschel des Lias, mit zierlichen Spiralstreifen, die mehr oder weniger zu Knoten sich erheben. In der Mitte des Rückens verläuft ein Band, wo die Anwachsringe einen tiefen Ausschnitt machen, daher ein Muster für Pleurotomarien. Ich würde *Pl. anglica* α aus den Arietenkalken von *Pl. anglica* δ Tab. 50 Fig. 55, *amalthei* (Jura pag. 191), *tuberculosa* Zieten 35. 3 aus den Amaltheenthonen unterscheiden. Letztere findet man öfter mit ausserordentlich schönen Zeichnungen, erstere dagegen bildet immer nur unförmliche Steinkerne. Ihre Basis kann 5″ breit werden, der Ausschnitt (x vergrössert) gibt sich deutlich durch die Anwachsstreifen kund. Im Numismalismergel haben sie gewöhnlich durch Verkiesung gelitten, der kleine *Turbo heliciformis* Tab. 50 Fig. 54 Zieten 33. 3 bildet wahrscheinlich die Spitze von solchen. *Pl.*

zonata GOLDF. (Petref. Germ. Tab. 186 Fig. 2) aus den Jurensismergeln, glatte Kerne, auf denen man aber noch durch zwei Linien das Band des Schlitzes ausgedrückt sieht. Sie ist der *Pl. fasciata* Sw. 220. 1 sehr ähnlich, diese gehört aber dem mittlern Braunen Jura von Dundry an, und bildet den Ausgang vieler Varietäten, die in ausgezeichneter Vollkommenheit bei Moutiers vorkommen, von DESLONGCHAMPS besonders unter *Pl. gyrocycla* und *gyroplata* begriffen sind. Die Verschiedenheit liegt hauptsächlich im Winkel des Kegels. Ganz dieselbe Mannigfaltigkeit wiederholt sich bei der mitvorkommenden *Pl. conoidea* DEFR. Ein Muster von Kegelform, der Spalt war hier besonders tief, hinter der Naht stehen Knoten. In Deutschland findet man ihre Normalform selten. Die ähnliche *Pl. Bessina* D'ORB. 376 hat Basis zur Höhe wie 3 " : 2 ". Sie schliesst sich an *Pl. macrocephalus* (Jura pag. 486) an. Noch flacher ist *Pl. ornata* DEFR., *granulata* Sw., im Braunen Jura δ ein wichtiger und zahlreicher Typus. Spira stark niedergedrückt, Nabel frei, und ein glattes Band für den Ausschnitt, aber den Ausschnitt selbst sieht man bei schwäbischen selten (Jura Tab. 65 Fig. 17), wohl aber bei französischen. Auch hier sind die Steinkerne (Jura Tab. 56 Fig. 13) im Centrum offen, was auf Kammerung des Anfangsgewindes hinweist. Die grössten erreichen 2 1/2 " Querdurchmesser, gewöhnlich werden sie jedoch kaum halb so gross. Begleiter ist *Pl. punctata* Sw. (Min. Conch. tab. 193 fig. 1), kreiselförmig, aber übrigens ihr ausserordentlich gleichend. Bei der etwas höher folgenden *Pl. decorata* ZIETEN, *subornata* GOLDF. (Petref. Germ. 186. 5), besonders aus den Macrocephalusschichten, herrschen die Spiralstreifen mehr vor.


Fig. 204. Pl. conoidea.


Fig. 205. Pl. ornata.

Einen ausgezeichnet knotigen Typus unserer Macrocephalenschichten bildet *Pl. armata* Tab. 50 Fig. 57 (Jura 487), die zu Ehningen so gross vorkommt als bei Moutiers. Im Weissen Jura spielt die *Pl. suprajurensis* RÖMER (Ool. Geb. 10. 15) eine ziemliche Rolle. Rücken scharf zweikantig, in der obern Kante liegt der Ausschnitt. Viele Varietäten, darunter erreicht eine 1/2 ' im Durchmesser. Alle haben feine Spiralstreifen, und sie sind kaum geknotet. *Trochus jurensis* ZIETEN 34. 2 ein glatter kreiselförmiger Kern aus Weissem Jura lässt sich nicht fest bestimmen, weil die Kegel ausserordentlichen Modificationen unterworfen sind. Bei Nattheim zeichnen sich besonders zwei unter den grössern aus: die *Pl. Agassizii* GOLDF. (Petref. Germ. Tab. 186 Fig. 9), ein 2 " hoher und 1 2/3 " breiter Kreisel mit vorherrschender Spiralstreifung, zwischen denen die Ausschnittstelle sich kaum hervorhebt, und *Pl. silicea* Tab. 50 Fig. 56 mehr Turboartig, der Rücken zweikantig, auf beiden Seiten geknotet, sie wird über 1 1/2 " breit, der Ausschnitt liegt in der obern Kante, und ist schwer erkennbar.

Die Kreideformation hat viele Turbo- und Trochusartige Pleurotomarien, GOLDFUSS, ORBIGNY, PICTET bilden von denselben ab. *Pl. di-*

morpha Orb. aus dem Gault von Escragnolle hat auf den Umgängen eine tiefe Rückenfurche, die der Schale und den Steinkernen ein ganz eigenthümliches Aussehen gibt. Ja *Cirrus* wird von d'Orbigny geradezu zur *Pleurotomaria* gestellt, allein gewiss ist das nicht bei allen, wie überhaupt das Kennzeichen sich in den nachjurassischen Formationen viel schwerer nachweisen lässt.

Im Tertiärgebirge zeichnete Deshayes sogar eine kreiselförmige *Pl. concava* Cuv. (Par. tab. 32 fig. 1—3) aus dem Grobkalke von Chaumont mit ungewöhnlich schmalem Ausschnitt, und Goldfuss eine *Pleurotomaria Sismondai* (Petref. Germ. Tab. 188 Fig. 1) aus der jungen Tertiärformation von Bünde bei Osnabrück. Das ist sehr ungewöhnlich. Eine *Pl. tertiaria* wird im Pliocen von Victoria (Ann. Nat. Hist. 1875 XVI. 102) erwähnt.

In der vorjurassischen Zeit fehlt es auch nicht an hierher gehörigen Formen. Der kleinen Schnecken von St. Cassian nicht zu gedenken, die Münster und Klipstein so überreich mit Namen bedacht haben, zieht besonders noch die Menge im Kohlengebirge die Aufmerksamkeit auf sich. *Pl. insculpta* de Koninck von Visé gleicht vollkommen einem *Trochus,* und *Pl. conica* Phill. einem kantigen *Turbo* mit markirten Linien, zwischen welchen der Schlitz liegt.

Murchisonia hat Archiac die Turitellenartig Gewundenen genannt, zwei Linien auf dem Rücken der Umgänge deuten in der Regel die Lage des Ausschnittes an. Sie scheinen übrigens am Grunde bereits Anfänge eines Canals zu haben, wodurch sie sich den Cerithien nähern würden. *Murch. bilineata* Tab. 50 Fig. 60. 61 Goldf. glatt mit zwei Linien auf dem Rücken, und *Murch. coronata* Goldf. (Petref. Germ. 172. 3), *Buccinum spinosum* Sw. 566. 6, mit zwei noch stärkern Linien und Knoten über der Naht, bilden zwei ausgezeichnete Leitmuscheln im devonischen Uebergangsdolomit von Paffrath bei Bensberg, wo sie in zahlloser Menge, aber auch in unentzifferbaren Spielarten vorkommen. Andere gehen auch in den Kohlenkalk hinauf.

Ditremaria Orb., *Trochotoma* Desl. hat statt des Spaltes ein längliches Loch, indem der Spalt im Alter vorn verwächst; sie wird in Frankreich schon im Lias mit mässig hohem Gewinde angeführt. In Schwaben sind nur wenige Exemplare bei Nattheim vorgekommen, was Zieten 35. 2 *Trochus quinquecinctus*, Goldfuss (Petref. Germ. 195. 6) *Monodonta ornata* Tab. 50 Fig. 59 nannte, da auf der Spindel ein stumpfer Zahn steht. Goldfuss zeichnet den Spalt zwar nicht, er ist jedoch bei meinen Exemplaren und im Corallien von St. Mihiel sehr deutlich. Sie haben einen sehr tiefen nackten Nabel, der aber nicht bis zur Spitze des Gewindes eindringt. Eine zweite glattere Species Fig. 58 mit feineren Streifen und bombirten Umgängen habe ich *Ditr. Suevica* geheissen. Der Schlitz erinnert allerdings auffallend an Haliotiden, die d'Orbigny geradezu hierher stellte, doch muss man in der Deutung der grossen hochwindigen sehr vorsichtig sein, Verletzungen und Verkrüppelungen können leicht schlitzartige Wunden auf dem Bande des Ausschnitts erzeugen.

Sechste Familie.

Pliaceen mit Falten auf der Spindel, aber am Grunde noch keinen Canal. Lamarck stellte dahin nur zwei kleinschalige Geschlechter, *Tornatella* und *Pyramidella*, die schon im ältern Jura erscheinen. Dagegen nehmen sie in der Kreideformation der Gosau grosse Dimensionen an.

Tornatella Lmck., *Actaeon* Montf. Kleine ungenabelte Schnecken mit Spiralstreifen, schmaler Mündung, letzter Umgang gross, keine Spur eines Callus, eine markirte Spindelfalte. *T. sulcata* Tab. 51 Fig. 1 Lmck. aus dem Grobkalke des Pariser Beckens kann als Muster dienen; die ähnliche *Torn. pinguis* Fig. 2 d'Orb. findet sich in der Subapenninenformation. Sie ist dicker und hat ungleiche Streifen. Solche kleine Schnecken gehen auch in das ältere Gebirge, besonders in den Jura hinab. Da hier die Spindelfalte jedoch minder deutlich ausgeprägt ist, so hat sie Orbigny als *Actaeonina* ausgeschieden. *Torn. Parkinsoni* Tab. 51 Fig. 3 aus dem Braunen Jura ε mit *Amm. Parkinsoni* hat eine Falte, Streifen und Form der Tertiären. *Torn. personati* Tab. 51 Fig. 4 aus dem Braunen Jura β mit *Pecten personatus* hat eine etwas kürzere Spira. Ich weiss nicht, mit welcher von beiden die *Torn. pulla* Koch, *Segdvici* Phill., stimmen mag. *Torn. opalini* Tab. 51 Fig. 5 aus dem untersten Braunen Jura ist schon so klein, dass ich daran die Spiralstreifen kaum noch erkenne, und die winzige *Torulosi* Fig. 6 erscheint sogar gänzlich glatt. *Torn. fragilis* Tab. 51 Fig. 7 Dunk. aus den Sandsteinen des Lias α kommt bei Göppingen mit *Amm. angulatus* in Steinkernen, und bei Bempflingen wie am Sperlingsberge bei Halberstadt mit gestreifter Schale vor. Im sandigen Coralrag von Glos (Calvados) sind die weissen Schalen der *Torn. striatosulcata* so klar wie tertiäre, aber von der Spindelfalte ist kaum die Spur da, doch mit der Lupe betrachtet fehlt sie nicht ganz. In den Diceratenkalken des Weissen Jura ε von Kehlheim liegt eine 3″ lange und über 1″ breite glattschalige Muschel, mit einer Spindelfalte, und Tornatellenartigem Habitus, man könnte sie *T. diceratina* nennen.

Pedipes hiess Adanson ein Geschlecht kleiner Muscheln mit drei Spindelfalten, dickem äussern Mundsaum und Spiralstreifen, wie bei *Tornatella*. Am Grunde haben sie einen Canal. Das Gewinde sehr kurz, der letzte Umgang bauchig wie bei *Cassis*. Lamarck stellte sie zur *Auricula*, andere machten *Ringinella*, *Ringicula* etc. daraus. *Auric. ringens* Lmck. (Desh., Env. Par. II. 72 tab. 8 fig. 16. 17) häufig im Pariser Becken. Eine höchst ähnliche, Deshayes sagt die gleiche, lebt noch im Golf von Tarent. Sie hat ein längeres Gewinde als *P. punctilabris* Tab. 51 Fig. 8 aus dem mittlern Tertiärgebirge bei Turin, welche sich leicht an dem punktirten Callus erkennen lässt. Der kleine glatte *P. buccineus* Tab. 51 Fig. 9 Brocchi ist überall sehr häufig in der Subapenninenformation, und lebt jetzt noch im Mittelmeer.

Avellana cassis Tab. 51 Fig. 10 aus dem Gault von der Perte du Rhône, wo sie mit gegitterter Schale zu Tausenden in der Grösse einer

Haselnuss vorkommt. Hat ein Cassisartiges Aussehen, daher nannte sie A. BRONGNIART *Cassis avellana*, und D'ORBIGNY drehte den Namen blos um, denn bei *Cassis* darf ein Canal am Grunde nicht fehlen. Sie hat drei Spindelfalten, die dritte hintere ist übrigens an der Schale am schwersten zu finden, leichter jedoch auf den Steinkernen. Ihrem Typus nach stimmen sie ganz mit *Pedipes*. Bei der englischen verkieselten *Auricula incrassata* Tab. 51 Fig. 11 Sw. 163. 2 von Blackdown findet sich ein ähnlich dick aufgeworfener Mundsaum, aber die Gitterung bleibt. Dagegen nähert sich der röthliche *Actaeon affinis* Tab. 51 Fig. 12 Sw. aus den fetten Thonen des Gault von Folkeston wieder dem *Pedipes*, hat aber Gitterstreifen, und blos zwei Spindelfalten.

Pyramidella LMCK. Thurmförmig, glattschalig wie *Melania terebellata* pag. 632, aber ohne Nabel und mit drei Spindelfalten. *Pyr. terebellata* Tab. 51 Fig. 13 DESH. (Env. Par. II. 191 tab. 22 fig. 8) aus dem Grobkalke hat innen am äussern Mundsaume keine Zähne, wie die kleinere *Pyr. dolabrata* Fig. 14 (x vergrössert) aus der Subapenninenformation, wornach unsere lebende die gefurchte (*dolabrare*) genannt wurde.

Volvaria LMCK. ein ausgestorbenes Geschlecht, cylindrisch, die Spira ganz bedeckt, vorn mehrere Spindelfalten, lange schmale Mündung. *Volv. bulloides* Tab. 51 Fig. 15 von der Form einer *Bulla*, aber Spiralstreifen wie bei *Tornatella*. Pariser Becken. *Volv. laevis* Sw. lang eiförmig, etwas grösser, glatte Schale, kommt zu Tausenden in den Thonen der jüngern Kreideformationen von Gosau vor. *Volv. corallina* Tab. 51 Fig. 17 mit zwei Spindelfalten finden wir als Seltenheit im Weissen ε von Schnaitheim. Das Gewinde tritt unten wie eine kleine Spitze in der Mitte eines Kreises hervor, niedriger als es SOWERBY 455. 1 von *Actaeon cupidatus* abbildet. *Volv. crassa* DUJARD. wird 0,145 lang und 0,075 breit, drei Spindelfalten, das Gewinde noch gänzlich bedeckt. Bildet eine wichtige Leitmuschel für die dritte Hippuritenzone in Südfrankreich. Sie führt uns zur

Actaonella D'ORB., bei welcher das Gewinde hervortritt, Mündung sehr schmal, auf der Spindel meist drei Falten. Die dicke Schale glatt. SOWERBY stellte sie zur *Tornatella*. Da die Kreideformen niemals Spiralstreifen haben, so zählte ORBIGNY auch die mit verdecktem Gewinde dazu. *Act. gigantea* Sw. (Geol. Transact. 2 ser. III tab. 38 fig. 9). Das Gewinde tritt mittelmässig hervor, nähert sich der Eiform, und erreicht die Grösse eines Gänseeies, in der Gosau und Abtenau sehr gemein. Kurz und mager erscheint es dagegen bei ORBIGNY's *Act. Renauxiana* Tab. 51 Fig. 18, am längsten bei *Act. conica* GOLDF. Ja man gelangt durch allmählige Uebergänge selbst zu den Nerineen. Somit könnte damit wohl die merkwürdige *Act. Staszycii* Tab. 51 Fig. 19 aus dem Diceratenkalke von Inwald bei Wadowitz in Galizien verwechselt werden. Ihre vielen Umgänge bilden ein förmliches Ei, die Mündung hat zwar immer gelitten, aber die drei Falten sind nicht zu verkennen. PETERS (Sitzungsb. Wiener Akad. XVI. 350) hat sie zu den Nerineen gestellt.

B. *Zoophaga* mit unterbrochener Mündung pag. 627.

Siebente Familie.

Cerithacea. Haben ein langes thurmförmiges Gewinde, an der Spitze wie bei Turritellen mit vielen Scheidewänden. Vorn an der Basis ein kurzer Canal, welcher den äussern Mundsaum vom innern trennt. Sie lieben die Flussmündungen.

Cerithium Adanson. Wenn die Mündung fehlt, so gleichen sie den Turritellen, allein das Gewinde hat fast niemals einfache Spiralstreifen, sondern Perlen, Knoten und Wülste. Die Spindel ist entweder glatt oder faltig, aber die Falten reichen nie bis zum Rande des Callus auf der Spindelseite hinaus. Horniger Spiraldeckel. Es findet ein ausserordentlicher Speciesreichthum statt, Deshayes gab allein in dem Pariser Becken 236 Species an, so dass 1068 Namen fossiler 345 lebenden an die Seite gestellt wurden. An der Spitze steht

Cerithium giganteum Lmck. im Grobkalke von Paris, Bartoncliff (Epoch. Nat. pag. 673), Ronca, Monti Berici, in der Sphinx und dem Pyramidengesteine etc. Wird gegen 2′ lang und ein Drittheil so breit. Stumpfe Knoten erheben sich vor der Naht, sonst hat die Schale feine Spiralstreifen, allein sie ist häufig von Vioa so stark angefressen und an der Oberfläche gelöchert, dass die Zeichnung ganz verschwand. Auf der Spindel zwei starke Falten, ihnen entsprechen auf dem rechten Mundsaume innen zwei andere, welche man besser mit dem Gefühl als mit dem Auge wahrnimmt. Deshayes zählt 40 Umgänge, das Thier selbst hat aber nach den Steinkernen von Vaugirard kaum mehr als 10, so weit reichen die Kammern hinab (Epoch. Nat. pag. 679). Daher wurde auch schon bei Lebzeiten des Thieres die Spitze des Gewindes auf einer Seite glänzend glatt weggerieben. Die Schalen zeigen innen noch starken Glanz, Lamarck wurde deshalb durch ein vorzügliches Exemplar irregeleitet, was der Verkäufer wahrscheinlich in Seewasser getaucht hatte, um ihm den Geruch zu geben, und im Meere bei Neuholland gefunden zu haben vorgab. Denn das Thier ist schon im jüngern Tertiärgebirge ausgestorben, und überflügelt alle lebenden wenigstens um das Dreifache an Grösse. *Cer. cornucopiae* Sw. 188. 1 von Bracklesham hat Längswülste, zwei Spindelfalten, und wird auch gross. Das glatte *Cer. spiratum* Lmck. von Paris und *Cer. Charpentieri* Bast. von Bordeaux sind ebenfalls durch zwei Spindelfalten bezeichnet.


Fig. 206. Cer. margaritaceum.

Cer. margaritaceum Brocchi, *Muricites granulatus* Schloth. (Petref. 151), Hauptleitmuschel des mittlern Tertiärgebirges von Alzey (Sandberger, Mainzer Tertb. pag. 106), mit einer Spindelfalte, die fast bis zum Lippensaum hinausgeht. Eine zweite Falte läuft ihr gegenüber vorn vom äussern Saume aus. Vier Spiralreihen zierlicher Perlen auf den Umgängen des Gewindes, die zweite von oben ist klein, zeigt

sich aber auch öfter auf der Innenseite geknotet. Bei *margaritaceum* von Ronca fehlt die kleine Reihe, es blieben nur drei grosse. Von den vielen Varietäten leben noch ähnliche in Senegambien. *Cer. plicatum* Tab. 51 Fig. 20 Brug., *Mur. costellatus* Schloth., von Alzey, kleiner und ohne Spindelfalte; die vier Perlenreihen gleich gross gruppiren sich zu Längswülsten. Fünf Perlenreihen werden ausserdem bedeckt, und diese treten in zierlichen Knötchen auf der Innenseite hervor. Beide finden sich auch im „Hornerbecken“ (Hörnes, Foss. Moll. I. 406) unter dem Schlier, aber nicht mehr darüber im Tegel, worin das ausgezeichnete *Cer. lignitarum* Tab. 51 Fig. 21 Eichw. liegt. Es hat vier solcher Perlenreihen, allein einzelne werden dick, und dann zeigen sich auf der Innenseite an der Stelle der Wülste mehrere rohe Knoten. Auch findet sich eine Spindelfalte. Im Tegel bei Wien, des Triebitz-Tunnel (Sachsen) etc. ausserordentlich zahlreich. *C. cinctum* Tab. 51 Fig. 22 Brug. (*tricinctum* Bronn., *incrustatum* Schloth.) findet sich zu Millionen im Mainzer Becken, und zwar häufig noch in einem äusserst frischen Zustande. Die vier Perlen werden sehr undeutlich, weil viele feine Spiralstreifen darüber hingehen, dagegen finden wir auf der Innenseite 5—7 Spiralreihen Knötchen, wie bei *plicatum*, was grosse Verwandtschaft bekundet. Sandberger hat sie daher alle als Varietäten damit vereinigt, ohne der genauen Bestimmung von Goldfuss 174. 16 zu gedenken. Auf den Gräbern des Hackenheimer Kirchhofs kann man sie zu Tausenden sammeln. Ja manche Spielarten davon werden ganz glatt, *C. laevissimum* Fig. 23 Goldf. (Petr. Germ. 175. 3), trotzdem bleiben die innern Knötchen gleich scharf, so dass diese innere Zeichnung wichtiger wird als die äussere. *Cinctum* scheint das Brackwasser an den Seeküsten geliebt zu haben, denn es kommt öfter mit Süsswassermuscheln zusammen vor. Daher machte Brongniart ein besonderes Geschlecht *Potamides* daraus. *C. pictum* Tab. 51 Fig. 24 Bast. kommt im Tegel des Wiener Beckens nicht minder zahlreich und veränderlich vor. Von den zwei Knotenreihen (*bicinctum*) tritt gewöhnlich die obere stärker hervor. Eine gewisse Neigung zum bauchigen (*doliolum*) lässt die Gruppe nicht verkennen. Aber gerade solch unsichere Species (*inconstans*) muss man studiren, um sich der Unsicherheit von Species überhaupt recht bewusst zu werden. *C. diaboli* Fig. 25 Brongn. aus den schwarzen tertiären Kalken des Diablerets in Wallis hat zwei Perlenreihen, die durch eine schwache Rippe verbunden sind. Bei *C. Maraschini* Fig. 26 Brongn. von Ronca schmelzen die Perlen zu hohen Wülsten zusammen, die sich in fünf Längsreihen längs der Spira hinabziehen, weshalb die Alten sie besser *pentagonum* nannten, deren Wulstzahl sich bis zu acht steigern kann (Gasterop. VII Tab. 204 Fig. 53). Im Pariser Becken zeichnet unter andern sich *C. cristatum* Fig. 27 Lmck. durch seinen sägeförmig erhobenen Rücken aus, die Säge tritt bei *C. serratum* Brug. nach oben der Naht näher, bei *mutabile* wird sie knotiger. Diese Sippe der Serraten bildet eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit, sie liegen gewöhnlich schon oben im Grobkalke, zusammen mit *C. lapidum* Tab. 51 Fig. 28 Lmck. Letzteres gehört zwar auch noch zu den Serraten, doch werden manche

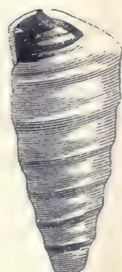
ganz glatt, ihr Canal kurz, und die Umgänge winden sich fast horizontal hinauf. Oefter findet man in der Jugend zwei markirte Spindelfalten, die aber bald gänzlich verschwinden. Auch links gewundene kommen vor. Höchst zierlich ist das kleine glatte *C. unisulcatum* Tab. 51 Fig. 29 Lmck. von Grignon. Eine tiefe Rückenfurche bezeichnet es, auch kann man den Ausschnitt am Grunde nicht übersehen, sonst würde der Glanz an *Eulima* erinnern. Das links gewundene *C. inversum* Lmck. mit drei Knotenreihen stammt aus dem Pariser Becken. Tab. 51 Fig. 30 ist ein höchst ähnliches von Osterweddingen bei Magdeburg abgebildet, es hat zwar nur zwei Knotenreihen, allein die obere ist breiter und zeigt zuweilen Andeutungen einer Trennung. Es mag wohl die deutsche Ersatzform sein. *Triforis plicatus* Fig. 31 Desh. (Env. Par. pag. 431) von kaum 3''' Länge aus dem obern Grobkalke von Valmondois, die kleine Muschel soll auch öfter links gewunden sein. Die Mündung rund geschlossen, vom runden Canale ganz getrennt, ausserdem blieb noch ein drittes Loch in der Mitte des letzten Umgangs offen.

Die Kreideformation hat, wenn man die Gosauschichten ausnimmt, nicht viel ausgezeichnete Cerithien, auch werden hier schon manche mit Nerineen verwechselt. Nur von den kleinen jurassischen will ich noch reden. *Turritella muricata* Tab. 51 Fig. 32. 33 Sw. 499. 1. Obgleich sie am Grunde keinen ausgezeichneten Canal hat, so hat sie doch vier Perlenreihen, wie *C. plicatum.* Am grössten ist die Varietät von Launoy Fig. 32, woselbst sie im Terrain à Chailles verkieselt vorkommt. Am kleinsten die Berliner Varietät Fig. 33, aus den dortigen Jurageschieben, woran sich die niedliche schneeweisse *Turritella corallina* Zittel von Glos (Calvados) anschliesst, die in Menge vortrefflich erhalten blieb. Zwischen beiden steht die schwäbische Varietät des Braunen Jura δ. Zuweilen verschmelzen hier die Perlen zu glatten Wülsten, auf welchen man kaum noch die Punkte sieht; diese nannte Goldfuss (Petref. Germ. 173. 15) *C. flexuosum* Fig. 34. *C. echinatum* Tab. 51 Fig. 35 Buch aus dem Braunen Jura ε. Die drei Knotenreihen werden zu stumpfen Stacheln, aber die mittlere bleibt oft bis zum Verschwinden klein. Obgleich die Schale auf dem Rücken sich gar nicht rundet, so gleichen die Kerne doch runden Korkziehern. *C. tuberculatum* Tab. 51 Fig. 36 Voltz, *armatum* Goldf. (Petr. Germ. 173. 7), aus der Torulosusschicht des Braunen Jura α, häufig mit *echinatum* verwechselt, allein sie hat nur zwei Knotenreihen. Freilich gibt es dann auch Varietäten, woran sich die dritte Zwischenreihe durch einen Strich einstellt, als wollten beide Species sich durch Uebergänge einander die Hand reichen. Durch die Knoten entstehen öfter ganz sonderbare Verzerrungen, wie bei *Cerith. contortum* Tab. 51 Fig. 37 aus dem Oolith von Lully, die Knoten folgen an dem langen Gewinde so regelmässig über einander, dass förmliche fünfkantige Säulen entstehen.

Nerinea Defrance, ein für Jura und Kreide wichtiges Geschlecht, das sich durch den Reichthum seiner Falten auszeichnet. Diese Falten

werden wie bei *Cerithium* am Ende schwächer, finden sich aber nicht blos auf der Spindel (innere), sondern auch auf der Innenseite des Rückens (äussere). Da die Muscheln häufig als Steinkerne erscheinen, so sind sie durch die Falten leicht erkennbar. Das Gewinde häufig sehr lang, und öfter kann man einen deutlichen Canal am Grund wahrnehmen. Manche sind genabelt, die meisten ungenabelt. Schale glatt oder knotig. Voltz und Bronn (Jahrb. 1836 pag. 538) haben eine vortreffliche Abhandlung über sie geliefert. *N. nuda* (Jura pag. 766) von Nattheim hat gar keine Falte, sie geht in die *N. grandis* Voltz (Jahrb. 1836 Tab. 6 Fig. 1) aus dem Coralrag von Ober-Stotzingen bei Ulm über, welche ungenabelt eine flache äussere Falte auf dem Rücken bekömmt. Mein grösstes Exemplar ist ³/₄ ′ lang und gegen 2 ″ dick, aber sie werden noch viel grösser. Uebrigens sind darunter auch *suprajurensis* verborgen, wie ein Stück von 2¹/₂ ″ Dicke mir zeigt. *N. depressa* Tab. 51 Fig. 38 Voltz mit einer ausgezeichneten Spindelfalte. Ein grosser Nabel, die glatte Schale windet sich wie eine lange Kreiselschnecke hinauf. Sie ist im obern Weissen Jura ausserordentlich verbreitet, bildet aber auch viele Varietäten. Schön sind die verkieselten von Nattheim, zuweilen 5 ″ lang und ⁵/₄ ″ breit. Man kann hier das Verschwinden der Falte am Ende recht deutlich beobachten. Einen Canal am Grunde scheinen sie nicht gehabt zu haben. Der Winkel des Gewindes variirt ausserordentlich, bei der Varietät *N. pyramidalis* Goldf. 176. 11 aus der Gosau ist Basis zur Länge wie 0,07 zu 0,11, und der freie Nabel wird am Ende 0,035 breit. Gewöhnlich sieht man daran keine Falte, aber Goldfuss und Peters zeichnen sie deutlich, daher nannte man die Varietät aus dem obern Weissen Jura *subpyramidalis*. *N. uniplicata* Tab. 51 Fig. 39 von Nattheim. Hat ebenfalls nur eine ausgezeichnete Spindelfalte, allein die Umgänge steigen unter der Naht stark treppenförmig empor, und der Nabel fehlt gänzlich. Am Grunde sieht man einen deutlichen Canal. *N. punctata* Voltz ist ebenfalls treppenförmig, hat aber zwei Spindelfalten und eine äussere, drei punktirte Spirallinien, Nattheim; *elegans* Voltz (Jahrb. 1836 Tab. 6 Fig. 558) und *subscalaris* Goldf. (Petref. Germ. 175. 12) sind wohl die gleichen. *N. suprajurensis* Tab. 51 Fig. 40 im obern Weissen Jura hat zwei Spindelfalten und eine äussere. Kommt meist in Steinkernen vor, die freilich in Beziehung auf Grösse in den einzelnen Formationen sehr von einander abweichen. Ausserordentlich zahlreich erscheinen die Kerne im Portland von Solothurn. In den weissen kreideartigen Diceratenkalken von Pruntrut ist die Schale auf dem Rücken etwas sattelförmig eingedrückt, und hat Spiralstreifen. Daher wird auch Römer's *N. Visurgis* nicht wesentlich abweichen. Bei Nattheim Fig. 41 findet sich eine verkieselte mit ausgezeichnetem Canale, ich zähle sie ebenfalls hierhin, obgleich man auf der rohen Kieselfläche keine Streifung bemerkt. *N. tornata* Tab. 51 Fig. 42 von Nattheim hat oben ebenfalls 2 + 1 Falte, weiter unten u dagegen drei Spindelfalten, dabei fällt die Naht senkrecht ab, und die Windungen steigen langsam an. Ihre Schale scheint glatt zu sein. *N. Bruntrutana* Tab. 51 Fig. 43 Thurmann, *Podolica* Pusch, im Weissen Jura ε sehr verbreitet.

Drei Spindelfalten und eine äussere Hauptfalte, doch stellt sich über letzterer noch eine zweite kleinere ein, die aber am Ende der Mündung immer fehlt, und erst weiter innen beim Anschleifen zum Vorschein kommt Fig. 44. Die Schale glatt, wie bei *depressa.* Winkel und Grösse bei den einzelnen sehr verschieden, auch sind manche stark genabelt, andere nicht. Doch scheint bei ausgewachsenen der Nabel sich regelmässig zu schliessen, so ist es wenigstens bei unserm Exemplare von Kehlheim, das oben ganz geschlossen ist, und unten angeschliffen eine weite hohle Axe zeigt. Gerade solche Anschliffe lehren die Falten am besten kennen. Alles Hohle füllt sich mit Schlamm und alle Schalensubstanz ist Kalkspath. Daher halte ich auch die *N. Mandelslohi* von Sirchingen trotz ihres weiten Nabels nicht für wesentlich verschieden. Freilich kommen unendliche Modificationen vor. Nur eine von Inwald will ich hersetzen, deren Rücken flach eingedrückt ist, und die an ihrem Embryonalende sich plötzlich erweitert. Nabel, 3 + 1 Falte, alles ist deutlich. Auch Peters (Sitzungsb. Wien. Akad. XVI Tab. 1 Fig. 2) bildet sie unter diesem Namen ab. *N. carpathica* Zschn. daselbst scheint mir nicht wesentlich verschieden, namentlich die kleinen bilden allerliebste Kegel von 5''' Breite und 7''' Länge. Ganz vorzüglich liegen dieselben mit verkalkter Schale zu Limmer und am Tönnisberge bei Hannover im obersten Weissen Jura. Die Aehnlichkeit zwischen *Bruntrutana* und *pyramidalis* fällt äusserlich sehr auf, aber innerlich entscheiden die Falten sogleich. Credner (Ueber die Gliederung der Obern Juraform. Nordwestl. Deutschl. 1863 pag. 157) hat das vortrefflich auseinander gesetzt. H. Abich (Geol. Beob. Tiflis 1867. 71) bildet sogar höchst ähnliche Schliffe vom Schachdag ab.


Fig. 207. N. Mandelslohi.

Bei Nattheim kommt eine ganze Reihe zierlicher Formen vor, z. B. *N. teres* Tab. 51 Fig. 45 Goldf. (Petref. Germ. 176. 3), lange Cylinder mit drei Spindelfalten; Goldfuss gibt auch noch zwei äussere Falten an. *N. turritella* Goldf. l. c. 176. 5, Cylinder von Federkieldicke, haben keine markirte Falte, auf dem Rücken der Windungen zwei Linien. Bei ganz jungen sind diese fein punktirt Fig. 46, Goldfuss hat die punktirten zur *N. Römeri* gestellt. Es ist sehr schwer, sich zu entscheiden. Im Flözgebirge Würt. pag. 487 habe ich sie mit *flexuosa* aus der Gosau verglichen, diese hat aber eine starke äussere Falte und mehrere Spindelfalten. Bei *N. subcochlearis* Tab. 51 Fig. 47 Goldf. (l. c. Tab. 175 Fig. 14) steigen die Windungen über der Naht kantig empor, und in der Mitte auf dem Rücken erhebt sich eine markirte Rippe, die der Nahtkante ähnlich sieht, so dass man leicht meinen könnte, sie hätten doppelt so viel Umgänge. *N. constricta* Tab. 51 Fig. 49 Römer (Verst. Ool. Geb. 1836. 143 Tab. 11 Fig. 30) sind Steinkerne aus dem Portlandkalke von Goslar, die von *Gosae* daselbst sich nicht unterscheiden. Die Umgänge zeigen auf dem Rücken so starke Einschnürungen, dass sie einer Sanduhr gleichen, und darnach sehr in die Augen fallen. Bei Nattheim kommen verkieselte dünne Schalen Fig. 48 vor, die ich, ehe die zwei Spindelfalten mir bekannt wurden, *constr. suevica* (Gasterop. Tab. 207

Fig. 16. 17) nannte, weil die Schale über der Naht sich auffallend verdickt, und in Folge dessen der Rücken ebenfalls stark eingeschnürt ist.

N. nodosa Tab. 51 Fig. 50 Voltz, mit drei Spindelfalten und einer äussern. Die Schale schwillt über den Nähten etwas knotig an. Sie werden meist nicht sehr lang, und wachsen schnell in die Dicke. Häufig findet man sie im obern Weissen Jura des Birsthales, und zwar ganze Exemplare, die bei 2¼″ Länge schon reichlich 1″ Breite haben. Viel schlanker sind dagegen die Varietäten von Launoy, Kehlheim etc. Bei der ebenfalls knotigen *N. Moreana* Orb. 257 aus dem Coralrag von Tonnerre (Yonne) mit zwei Spindel- und einer Rückenfalte herrscht der letzte Umgang stark vor. Eine Annäherung an *Actaeonella* pag. 654 ist zwar nicht zu verkennen, aber die Mündung bleibt stets viel freier.

Auch der Braune Jura hat Nerineen, es scheinen die ältesten zu sein: so führte Phillips aus dem Unteroolith eine *N. cingenda* an, sie ist cylindrisch, hat zwei Spindelfalten und eine starke äussere, ähnelt insofern schon der *suprajurensis*. Andere sind ausserordentlich faltenreich, wie Tab. 51 Fig. 51 aus dem Greatoolite von Poix. Es ist ein Steinkern, der aussen drei ausgezeichnete Falteneindrücke zeigt, und insofern wohl mit *N. triplicata* Voltz übereinstimmt. Auch die Spindel soll drei Falten haben. Orbigny (Pal. franç. terr. jur. tab. 251. 252) machte viele Species aus diesen Formen des mittlern Braunen Jura.

Endlich hat die Kreideformation ihre ausgezeichneten Repräsentanten. Orbigny führt sie aus dem Neocomien auf. *N. longissima* Tab. 51 Fig. 52 Reuss aus dem untern Quader gleicht einem langen Encrinitenstiele, vorn hat sie eine Lippen- und eine Spindelfalte, im Jugendzustande waren zwei äussere Falten da, die Umgänge winden sich schief hinauf, und haben vier Punktreihen. In den jungen Kreideschichten der Gosau findet sich die glattschalige *N. nobilis* Goldf. 176. 9 und die knotige *N. bicincta* Goldf. 177. 5 in ungeheuren Mengen. Im Hippuritenkalke des Untersberges bei Reichenhall kommen Nerineenartige Cylinder vor von fast 4″ Querdurchmesser, die also eine bedeutende Grösse erreicht haben müssen.

Neuerlich kommen uns durch die Missionäre von Palästina eine Menge gelber cylindrischer Species zu, die in ihrer Zeichnung ausserordentlich variirend meist 3 + 1 Falte zeigen. Ich habe sie einstweilen wegen ihrer zahllosen Uebergänge in einander, deren genaues Lager ich nicht kenne, unter *N. Libanus* Tab. 51 Fig. 53. 54 (Gasterop. 541 Tab. 28—38) zusammengefasst. Die knotigen Fig. 53 sind der jurassischen *nodosa* nicht unähnlich; die glatten werden wegen ihres langen Gewindes förmlich cylindrisch; bei andern Fig. 54 machen die Anwachsstreifen über der Naht einen auffallenden Knick nach hinten, was für manche Nerineen charakteristisch sein soll.

Achte Familie.

Flügelschnecken. *Alata.* Strombiten erwähnte schon Agricola (Baseler Ausg. pag. 707) als Schneckensteine überhaupt. Der äussere Mund-

saum der Schale breitet sich, sobald das Thier reif ist, aus. Bei fossilen ist jedoch diese Ausbreitung meist verbrochen. Das erschwert die Bestimmung ausserordentlich. Ausserhalb des langen Canales findet sich noch eine Ausbuchtung, wo das Thier seinen Kopf hinein legt. Die ersten deutlichen Anfänge kommen im obersten Lias vor, lebende lieben hauptsächlich warme Meere.

Strombus Lmck. hat ein kurzes Gewinde mit einer ganzrandigen weit ausgebreiteten Aussenlippe. *St. gigas* auf den Koralleninseln der Antillen wird fusslang und breit. Auch Walch (Naturg. Verst. II. 1 Tab. C.I**) bildete aus „dem südlichen Amerika eine solche hart versteinte Schale" ab. Die grössten Steinkerne des *St. giganteus* vom Kressenberge, Grünten (Schafhäutl, Südb. Lethäa 48. 2), Mokattam (Fraas, Württ. Jahresh. 1867. 289) werden nur 4" lang, ihr Flügel ist aber stets abgebrochen, sie gleichen daher einem *Conus*, wofür sie Graf Münster fälschlich hielt (Wiegmann's Archiv 1836 I. 249). Daher ist er für Strombiten gar nicht sonderlich riesig. Der in so grosser Zahl bei Ronca vorkommende *St. Fortisii*, subalpinische Formation, hat Flügel wie der ost- und westindische Kampfhahn, ist aber glattschalig. Im Grünsande der Provence kommen mit der *Exogyra Columba* Steinkerne vor, *St. inornatus* Orb., deren typische Form an den *giganteus* des Kressenberges erinnert. Das würde dann der älteste sein.

Pterocĕra Lmck. hat am Lippensaume gefingerte Fortsätze. Dazu gehört die Teufelsklaue, *Pt. chiragra*, mit sechs Fortsätzen von den Bandainseln, *millepeda* von Indien mit der doppelten Zahl. Der Ausschnitt für den Kopf ist noch sehr deutlich vom Canale getrennt. Vom letzteren Kennzeichen kann man sich bei fossilen Muscheln zwar selten überzeugen, dennoch zählen viele aus Kreide und Jura dahin. In der Gosau kommt eine entschiedene mit sieben Zacken und Kopfausschnitt vor, die Zekeli (Gasterop. der Gosau Tab. 12 Fig. 11) *Pt. Haueri* nannte, und Orbigny's *Pt. polycera* aus der Caprinenformation der Charante hat sogar zwölf. *Pt. ignobilis* Morr. aus dem Greatoolite von Minchinhampton ist noch ähnlich geflügelt. *Pt. Pelagi* Brongn. erreicht in dem Neocomien bei Bellegarde (Ain) ohne die sechs Zacken über 4" Länge. Kleiner bleibt *Pt. Oceani* Brongn., *Strombites denticulatus* Schl. (Nachtr. Tab. 32 Fig. 9), Hauptleitmuschel für die Portlandkalke. Die Mittelrippe tritt am stärksten hervor, und wenn man den Canal mitzählt, so hat sie sieben Zacken. Prachtvolle Beispiele mit ganzen Flügeln liegen unter andern in der Kreide der Gosau, worunter sich Zekeli's *Pt. Haueri* auszeichnet (Gasterop. Tab. 208 Fig. 19). Es schliessen sich dieselben wegen ihres längern Gewindes an die im Mittelmeer lebende *Chenopus pespelicani* Tab. 51 Fig. 55 Lmck. an, welche schon Aristoteles als *Aporrhais* gekannt haben soll. Sie



Fig. 208. Pt. Oceani.

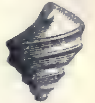
ist im Tegel und der Apenninenformation häufig, hat ein langes mit einer Knotenreihe geschmücktes Gewinde, und den Canal mitgezählt vier Lappen, von denen der hintere sich am Gewinde hinauf schlägt. Zarter und kleiner ist *Ch. tridactylus* Fig. 56 A. Br. von Flonheim mit drei Knotenreihen auf dem letzten Umgange. Sie bildet eine bestimmte Schicht über dem dortigen Meeressande (Jahrb. 1865. 195).

Rostellaria mit mehr- bis einzackigem Lippensaume finden sich klein und von mittlerer Grösse ausgezeichnet bis in die Kreide- und Juraformation hinab. Ihr Gewinde ist lang, und der Ausschnitt für den Kopf liegt dicht neben dem Canal. *R. columbaria* Lmck. von Grignon, mit glänzend glatter Schale, der ganze Lippensaum wendet sich in einer schmalen Zunge nach hinten, nur längs der Spira läuft bei ausgewachsenen ein Callus mit schmaler Rinne hinab. Bei der seltenern *R. macroptera* Lmck. so gross wie eine Hand heftet sich der Flügel längs der Rinne hinab, und hat einen schönen eiförmigen Rand. *R. fissurella* Tab. 51 Fig. 57 Lmck. von Grignon, eine Hauptleitmuschel für den Grobkalk, hat Längswülste und eine Rinne längs der ganzen Spira, die eine Hälfte davon bildet die Fortsetzung des Callus vom innern Mundsaume, die andere Hälfte zeigt Anwachsstreifen, weil sie zum äussern Rande gehört. Mit ihr zusammen lagert der kleinere *Strombus canalis* Fig. 58, der, obgleich typisch auf das engste damit verwandt, dennoch von Lamarck zu einem andern Genus gestellt wurde, weil er noch einen besondern Ausschnitt für den Kopf hatte. Typen solcher Art leben durchaus nicht mehr.

In der Kreideformation haben die meisten Rostellarien Längswülste auf dem Gewinde: so der schon von Schlotheim beschriebene *Strombites, papilionatus* Goldf. 170. 8 aus dem Grünsande von Aachen. Einen Flügel hat der Lippensaum, über dessen Umrisse man sich jedoch leicht täuscht. Nach Goldfuss scheint er ausgebreitet, ähnlich wie bei voriger *columbaria*. Auch in der Lemberger Kreide kommen solche mit grossem glattem Flügel vor, wie *megaloptera* (Gasterop. Tab. 207 Fig. 120). *R. vespertilio* Tab. 51 Fig. 59 Goldf. hat dagegen ausser dem Canale noch einen weit hinausgestreckten zweizackigen Lippensaum. Daher wurde sie auch zum *Chenopus* gestellt. *R. Parkinsonii* Sw. kommt in Steinkernen massenweise im Gault von Escragnolle und Perte du Rhône vor. Am zierlichsten ist *R. calcarata* Tab. 51 Fig. 60 Sw. 349. 8 von Blackdown, vollständig durch Kiesel erhalten. Der äussere Mundsaum streckt nach hinten einen langen spitzen Zacken hinaus. *Anchura Haydeni White* (Eleventh ann. Report. Unit. Stat. 1877 by F. V. Hayden tab. 7 fig. 1) von Idaho gleicht einer grossen *calcarata* auffallend.

Im Jura häufen sich die Schwierigkeiten noch mehr. Fangen wir unten an, so nannte Goldfuss 169. 6 die älteste *R. gracilis* Tab. 51 Fig. 61. Ich kenne nur Steinkerne aus den Jurensismergeln von Aalen mit zwei starken Rippen. Der Lippensaum soll zwei dünne lange Zacken haben, wie die Rippen andeuten. Unmittelbar darüber in der Torulosusschicht des Braunen Jura α liegt die *R. subpunctata* Tab. 51 Fig. 62 Goldf. 169. 7.

Ihr Gewinde hat bald einen grössern, bald einen kleinern Winkel, und ist mit einer erhabenen Knotenreihe besetzt Fig. 63. Dieser Knotenreihe entspricht am Lippensaume ein langer Haken. Davor findet sich auf dem letzten Umgange eine ungeknotete Kante, der ein kürzerer Haken entspricht, welchen man aber nur selten nach seinem ganzen Verlaufe bemerkt (Jura pag. 314). Hakenförmig ist endlich auch der Canal. Der ganze Bau erinnert an den lebenden *Chenopus*. Lycett beschreibt eine ganze Reihe aus dem Greatoolite von Minchinhampton unter *Alaria*. *R. semicarinata* aus den Ornatenthonen ist eine Purpurschnecke. Dagegen könnte *R. bicarinata* Tab. 51 Fig. 64 Goldf. 170. 1, *bispinosa* Phill., aus dem Weissen Jura *α*, eine verkieste Hauptleitmuschel, hierhin gehören, denn die Kieskerne haben auf dem letzten Umgange zwei markirte Rippen, die einen verlängerten Lippensaum andeuten. Zuweilen finden sich an *bicar. alba* Fig. 66 im Weissen Jurakalke (Jura pag. 599) noch die zwei magern Zacken des äussern Mundsaumes. Eine Abänderung im Weissen Jura *α* Fig. 65 hat auf dem letzten Umgange einen unförmlichen Knoten, und dann sind die beiden Kanten nicht so gut ausgeprägt. Es ist doch wohl nur eine Varietät *nodosa*. Uebrigens ist es schwer, immer das richtige Geschlecht zu treffen. So liegt im Wellendolomite des Muschelkalkes ein *Trochus Albertinus*, aus dem man wohl auch eine *Pleurotomaria* gemacht hat. Er zeigt wenigstens die zwei markirten Kanten der *bicarinata*, und auch der Lippensaum scheint sich stark auszudehnen. Wie ähnlich solche Sachen wiederkehren, zeigt nebenstehender Holzschnitt aus dem obern Muschelkalkdolomite von Schwieberdingen. *Pterodonta* aus der Kreide hat auf dem Rücken des Umganges einen zahnartigen Wulst, der innen auf den Steinkernen sich als Grube zu erkennen gibt. *Pt. inflata* Orb. (Terr. crét. tab. 219) aus der chloritischen Kreide der Pyrenäen wird 0,138 lang und 0,1 breit, und scheint gar keinen besondern Fortsatz am äussern Lippensaume zu haben.


Fig. 209. Tr. Albertinus.

Neunte Familie.

Purpurschnecken. *Purpurifera.* Die Schalen mit langem Canale, in welchem die Athemröhre liegt, sind häufig mit Wülsten und Stacheln geschmückt, womit sich der Bewohner gegen die Wellen des Meeres schützt. Ein hornartiger Deckel fehlt selten. Das Thier hat einen vorstreckbaren Rüssel, in welchem eine kleine stachelige Zunge und das Rudiment zweier seitlicher Kiefer steckt. Damit bohren sie runde Löcher in die Schale der Muscheln, welche sie aussaugen wollen. In Masse treten sie zuerst in der Tertiärformation auf, wo man so häufig angebohrte Schalen findet. Auch die Kreideformation hat noch, im Jura werden sie jedoch sparsam und unsicher. Sie sondern einen rothen Saft ab, woraus die Alten den Purpur bereiteten. Daher der Name. Wegen ihres ungeheuren Formenreichthums hat man sie in drei Unterabtheilungen gebracht:

a) **Fusiden**, ungestachelt, mit langem Canale; wenn daher auch das Gewinde lang ist, so gleichen sie einer Spindel (*fusus*).

Fusus, Spindelschnecke. Schale glatt oder mit schwachen Längswülsten. *F. longirostris* Tab. 51 Fig. 67 Defr. aus der Subapenninenformation mit gestreiften Warzen bildet eine Musterform. Sie wird 5" lang in ausserordentlich vielen Varietäten, mit dem lebenden indischen *Murex colus* (Spinnrocken) an der Spitze. *F. longaevus* Lmck. aus dem Pariser Becken mit unendlichen Modificationen. Die Umgänge setzen treppenförmig über der Naht ab, haben ein Pupaartiges Embryonalgewinde Fig. 68 (x vergrössert), sind dann etwas wulstig gezeichnet, werden aber zuletzt glatt mit schwachen Spiralstreifen. Auch ein glatter links gewundener *Murex contrarius* Sw. 23 (Blumenbach, Abbild. Naturh. Gegenst. Nr. 20) kommt ockerfarbig im Crag von England zahlreich vor, dem sparsam lebenden *sinistrorsus* gleich. Schon Lister kannte ihn unter *Buccinum heterostrophum;* während die rechts gewundenen heutiges Tages massenhaft in der Nordsee liegen. Fususspecies ganz von normaler Form finden wir noch in der Kreideformation, so steht z. B. *Fus. Renauxianus* Orb. 223. 10 aus der chloritischen Kreide von Uchaux (Vaucluse) dem *longirostris* ganz nahe. Im Jura sind sie schon zweifelhafter, ich kenne nur einen *F. minutus* Tab. 51 Fig. 69. Röm. (Ool. Geb. 11. 31) aus der Torulosusschicht des Braunen Jura α von Gammelshausen. Die Umgänge haben Knoten, und der letzte Umgang vor den Knoten noch einen Kiel. Der Canal nur mässig lang. Selbst dieser scheint nur Brut von *Rostellaria subpunctata* zu sein (Jura pag. 315). Doch beschreibt Lycett, wie es scheint, einen ächten *Fusus coronatus* aus dem Greatoolite von Minchinhampton. *F. Hehlii* Zieten (Verst. Württ. 36. 2) aus der Oberregion des Hauptmuschelkalkes wird 3/4' lang, kommt aber nur als Steinkern vor mit glatt gerundeten Umgängen. Oefter hat es den Anschein, als wenn ein, obgleich wohl nicht langer, Canal vorhanden sei. Doch bleibt die Sache, wie bei allen ältern, sehr im Zweifel. Mit der neuern Stellung zur *Chemnitzia* ist auch nicht viel geholfen.


Fig. 210. F. contrarius.

Pleurotoma ganz von der Form des *Fusus*, allein der äussere Mundsaum hat in der Nähe der Naht einen tiefen parabolischen Ausschnitt, entsprechend einem gleichen Schlitz im Mantel. Sie lebt in warmen Meeren, und kommt in zahlloser Menge im Tertiärgebirge vor. An *Pl. interrupta* Tab. 51 Fig. 70 aus der Subapenninenformation sieht man den Ausschnitt verzeichnet. Fehlt der Lippensaum, so bleibt der Ausschnitt noch deutlich an den Anwachsstreifen erkennbar. Eine der schönsten schwarzgefleckten bildet *Pl. babylonica* L. von den Molukken von schlankem Wuchs mit tiefem Schlitz. Zu Millionen kommt *Pl. oblonga* in den Thonen von Asti vor, sie hat ganz die Warzen des *Fusus longirostris,* aber vor der Naht einen

tiefen Ausschnitt. Nicht minder häufig die *Pl. rotata,* woran der Ausschnitt mit einer Perlknotenreihe zusammenfällt. Bei der grossen *Pl. tuberculosa* aus dem Tegel von Korytnice südlich Kielce liegt der breite Ausschnitt vor einer Stachelreihe. Uebrigens gehen sie einerseits zu den Cerithien, andererseits zum *Conus* heran. Sie bieten eine erfreuliche Analogie für die jurassische *Pleurotomaria.*

Pyrula Lmck. nimmt eine kurze Spira an, wodurch bei langbleibendem Canale die Form birnförmig wird, doch ist die Grenze schwer zu stecken. *Pyr. reticulata* Lmck. aus der Molasse von St. Gallen, Oberschwaben und der Subapenninenformation, von der Form einer Feige, da die Spira kaum hervortritt. Feine Gitterstreifen. Steht der lebenden ostindischen *Pyr. ficus* ausserordentlich nahe. *Pyr. rusticula* Bast. aus dem Tegel und der Molasse von Oberschwaben hat zwei Knotenreihen, und auf dem langen Canale eine Falte. Sie soll dem Linné'schen *Murex spirillus* von Tranquebar gleichen. Schon in der Kreideformation von Kiesslingswalde in der Grafschaft Glatz kommt eine sehr nahestehende vor. *Pyr. laevigata* Tab. 51 Fig. 71 Lmck. aus dem Grobkalke des Pariser Beckens, glatt wie eine Zwiebel, der sie in der Form gleicht, mit dickem Callus. Nimmt dieser ab, so entsteht *Fusus bulbiformis* Lmck. (*Murex bulbus* Chemnitz). So zahlreich man diese wichtige Leitmuschel des ältern Tertiärgebirges auch fossil findet, kennt man sie doch nicht unter den lebenden.

Fasciolaria heissen die Formen mit drei schiefen Spindelfalten. Sie sind nicht häufig, aber zuweilen sehr deutlich, wie *F. fimbriata* Tab. 51 Fig. 72 Lmck. von Asti. Das Thier unterscheidet sich nicht. *Turbinella* hat meist kürzern Canal und kürzeres Gewinde, dabei stehen die Falten mehr quer gegen die Spindelaxe, weshalb sie Linné zur *Voluta* stellte. Die glatte *T. pyrum* Fig. 73 von Ostindien mit vier Falten und Pupaartigem Embryonalgewinde kann als Muster dienen. Bei *Columbella* ist die schmale Mündung an der äussern Lippe durch knotige Hervorragungen auf der Innenseite verengt. Lamarck (An. sans vertèbr. VII. 292) verstand darunter hauptsächlich ovale Formen mit kurzem Canal, wozu die kleine gelbmündige *Col. mendicaria* Tab. 51 Fig. 74 aus Indien ein Muster gibt, welche sich so leicht an ihren schwarzen und weissen Bändern erkennen lässt. Später hat man auch mehr Fususartige Formen dazu gestellt, wie die glatte *Col. curta* Fig. 75 Hörnes (Wien. Beck. 118 Tab. 11 Fig. 2—6), welche mit gekerbtem Munde auch in unserer subjurassischen Meeresmolasse liegt, und namentlich die zierlich gestachelte *Col. tiara* Fig. 76, die massenhaft in der Subapenninenformation von Italien liegt. Am meisten zeichnet sich unter allen spindelfaltigen *Cancellaria* aus, mit kurzem Canale, rauhen Wülsten auf der Schale und zwei bis drei sehr hervorstehenden Spindelfalten. *Canc. umbilicata* Tab. 52 Fig. 1 mit weitem Nabel, die gegitterte *Canc. cancellata* Fig. 2 mit kleinem Nabel und drei Falten, wie die an der Senegalküste lebende, bilden ausgezeichnete Typen der jüngern Tertiärformation, die wegen der Dicke ihrer Schale sich auch vortrefflich erhalten haben. *Canc.*

varicosa Fig. 3 ist zwar schlanker als die genannten, hat aber die zwei Spindelfalten noch ausgezeichnet. Auf unserer Figur sieht man das Loch, wo das Thier von einem Zoophagen angebohrt und gefressen worden ist.

b) **Muriciden.** Haben oft noch einen langen geschuppten Canal, der sich am Ende um den Nabel herumbiegt, und der Aussenrand ist gewöhnlich von einem Umschlage oder von Stacheln umgeben, die auf den Windungen als zackige Binden (varices) stehen bleiben. *Murex,* die Wülste bilden Längsreihen auf den Umgängen. *M. brandăris* Linné von mehr als Faustgrösse mit einem langen Canale und kurzem Gewinde, wodurch eine Keulenform entsteht. Die verkleinerte Tab. 52 Fig. 5 von Astigiana mag davon einen Begriff geben. Auf dem Rücken zwei Stachelreihen; bei der lebenden auf dem Rücken des Canales eine Stachelreihe Fig. 4, bei den fossilen der Subapenninenformation dagegen zwei. Das sind kleine Abweichungen, die sich zwischen fossilen und lebenden Formen öfters beobachten lassen, übrigens auch bei lebenden vorkommen, da in dieser Beziehung grosser Wechsel stattfindet. Auf Morea fand Boblaye solch immense Haufen leerer Schalen, dass sie den Alten wahrscheinlich das wesentlichste Material zum Purpur lieferten. Dasselbe beobachtet man im Meerbusen von Tarent, wo sie heute noch üppig wuchert. *M. tribulus,* der Spinnenkopf, und *tenuispina,* der doppelte Spinnenkopf, mit langen Stacheln schliessen sich an. *M. trunculus* Tab. 52 Fig. 6 mit kurzem schiefem Canal, aber weniger Stacheln bei gleicher Grösse mit *brandaris.* Wurde an der Tyrischen Küste besonders zu Purpur verwerthet. An sie schliessen sich eine ganze Zahl kleiner fossiler Formen an, deren Binden nicht mit Zacken besetzt sind: viele davon zeigen mit ihren Varices eine auffallende Dreitheiligkeit, wie *M. tricarinatus* Fig. 7 aus dem Grobkalke von Grignon, man sieht daran, wie jeder der drei Flügel sich an den Canal anschliesst, der deshalb mit zwei Spitzen endigt. Viertheilig ist dagegen *M. fistulosus* Tab. 52 Fig. 8, *Typhis* oder *Tiphys* (Palaeontogr. IX. 178) aus dem Tegel von Baden. Die Mündung wird vom Canale durch eine Bedeckung getrennt, und sämmtliche Stacheln, die sich in vier Reihen längs des Gewindes herabziehen, erscheinen durchbohrt, aber nur das letzte Loch blieb je zum Auswurf des Wassers offen, während die früheren vom Thiere innen wieder verstopft wurden. Sie kommen lebend und fossil bis zum Grobkalke von Paris vor. *M. tubifer* Fig. 9 von Grignon hat zwischen den Röhrenreihen noch vier Flügel, welche besonders auf dem letzten Umgange von oben o hervortreten. Die Bildung wirft auch ein Licht auf *Triforis* pag. 657. *Tritonium* hat auf jedem Umgange nur einen Wulst, die Wülste der Umgänge wechseln daher mit einander ab. Das gemeine ostindische Tritonshorn, *Tr. variegatum,* Rumph's *Buccinum Tritonis,* wird 1 ½ ′ lang und ½ ′ breit, dient als Trompete, so gross kennt man die fossilen bei weitem nicht. Diese sehen dagegen nur verkümmert aus, wie z. B. das kleine viel genannte *Tr. Flandricum* Kon. aus Belgien, oder das sehr ähnliche *Tr. Apenninicum* Tab. 52 Fig. 10 aus Italien, doch treten die zerstreuten dickern Warzen, alte Mundsäume bezeichnend, bestimmt hervor. *Ranella* hat zwei einander gegen-

überstehende Reihen von Wülsten. Einige darunter gleichen ganz den Tritonen. Dagegen weicht *R. marginata* Tab. 52 Fig. 11, *laevigata* Lmck., mit kurzem Canale und kurzem Gewinde wesentlich ab. Findet sich häufig in der Subapenninenformation.

Jurassische Muriciden gibt es mehrere. Die bekannteste *Muricida semicarinata* Tab. 52 Fig. 12—14, *Rostellaria* Goldf. (Petref. Germ. 169. 8), in den Ornatenthonen eine wichtige Leitmuschel. Ihr langes Gewinde mit zwei gegenüberstehenden Knotenreihen bedeckt, erinnert an *Ranella;* diesen Knoten entsprechen aber wie bei *Murex* auffallend lange Stacheln Fig. 14, die vielleicht hohl waren. Der Eindruck eines sehr langen Canales erinnert an *Fusus.* Zwei Spirallinien auf den Umgängen sind nicht sehr markirt. Brut wie Fig. 13 kommt in grosser Zahl vor. Es gibt übrigens Bruchstücke gegen ½ " dick, die der schönen *M. fragilissima* (Jura 65. 30) ähnlich werden. Für den Jura scheinen sie einen ausgezeichneten Typus zu bilden, denn sie reichen nicht blos in die Thonkalke der *Terebratula impressa* herauf, sondern Goldfuss l. c. 170. 2 hat aus dem höhern Weissen Jura von Pappenheim eine *Rostellaria spinosa* abgebildet, die kaum von *semicarinata* abweichen dürfte, und zum Geschlechte *Rostellaria* nicht gehört. In den Klippenkalken von Ragoznik hat Zeuschner eine entdeckt, die man *Muricida diphyae* Fig. 15 nennen könnte, weil sie mit der *Terebratula diphya* zusammenliegt. Der Winkel ist grösser, aber die zwei Knotenreihen ebenso markirt. Auch bei Nattheim kommt eine Fususartige Muschel vor, ohne Zweifel mit langem Canale, der aber immer wegbricht, und mit unregelmässig gestellten Stachelknoten. Man könnte sie etwa *Mur. corallina* (Jura Tab. 95 Fig. 19) nennen, obgleich ihre Knoten mehr wie bei Triton liegen.

c) **Bucciniden** haben nur einen sehr kurzen, aber doch bestimmt gesonderten Canal am Grunde.

Cassis Lmck. mit bauchigem Gewinde, kurzer Spira und langem Munde. Die äussere Lippe stark umgestülpt, der Canal kurz und schief nach aussen gebogen. Die indischen werden 1 ′ lang, wie *Cs. cornuta* und *Madagascariensis,* und gehören mit zu den schwersten Muscheln, welche vorkommen. Die fossilen bei uns erreichen niemals auch nur eine annähernde Grösse. *Cs. saburon* Tab. 52 Fig. 16 Lmck. (An. sans vertèbr. VII. 227) von Dax ist darunter eine der gewöhnlichsten und bis auf die heutige Zeit erhaltene Species. *Cassidaria* steht der *Cassis* sehr nahe, nur ist der Canal etwas länger, wie die Pariser *Cd. carinata* Fig. 17 Lmck. von Parnes zeigt, die sich überdies durch ihre vier Rippen auszeichnet, davon die untere stark geknotet. Sie ist schon dem im Mittelmeer lebenden *Buccinum echinophorum* L. Gmelin pag. 3471 sehr ähnlich, deren Rippen sämmtlich geknotet sind, und die Lamarck an die Spitze des Geschlechtes stellte. *Dolium* ist dünnschalig und an der Basis blos ausgeschnitten. Das glatt gerippte und stark bauchige *Buccinum dolium* L. Gmelin pag. 3470 im Indischen Ocean mit gelben Flecken gab dazu das Muster. *D. galea* im Mittelmeer erreicht mit ihrer schön gewölbten Basis die Grösse und Rundung

eines menschlichen Hirnschädels. Besonders glänzend sind die indischen „Davidsharfen“ *Buccinum Harpa* Fig. 18 L. Gmelin pag. 3482, welche sich durch breite Längsrippen auszeichnen, und nach ihrer verschiedenen Bauchigkeit und Färbung gespalten sind. Lamarck erhob sie zur *Harpa*. Sowerby's *Oniscia* mit dick aufgeworfener Lippe steht ihr nahe, wie die kleine *Oniscia verrucosa* Tab. 52 Fig. 19 Bonelli aus den Serpentintuffen von Turin zeigt, wo die Rippen durch feinere Spiralstreifen gegittert werden. Alle diese Geschlechter kommen fossil vor, stehen aber meist den lebenden an Schönheit nach.

Im ältern Gebirge muss man sich erinnern, dass auch *Avellana* pag. 653 ein Cassisartiges Aussehen hat, aber ohne Ausschnitt am Grunde der Basis. Indess kommt bei Nattheim eine ausgezeichnete faltenfreie *Cassis corallina* Tab. 52 Fig. 20 (Jura Tab. 95 Fig. 21) vor. Sie hat einen kurzen, aber deutlichen Canal. Der äussere Mundsaum biegt sich etwas über, wie bei den Strombiten, ist innen wulstig gekerbt, auf der Spindel stehen schmale Kerben. Die Dünnschaligkeit und die feinknotigen Spiralstreifen erinnern an *Dolium*. Nur der vorletzte Umgang hat Längswülste. Hinten an der Mündung eine schmale Rinne, wie sie bei dickschaligen Cassisarten vorkömmt. Die untere Spitze u mit wohlerhaltenem Embryonalgewinde erscheint stark abgestumpft, und der Ausschnitt oben o liegt öfter deutlich da. Diese kleine kaum $^3/_4$ " lange Muschel würde also den Anfang des Geschlechts bilden, das in der heutigen Welt zu so riesigen Formen heranwuchs.

Buccinum im engern Sinn hat einen kurzen Canal, aber einen tiefen hufeisenförmigen Ausschnitt an dessen Ende. Ihre Formenmannigfaltigkeit sehr gross. Das lebende und fossile *Bucc. conglobatum* Tab. 52 Fig. 21 hat durch Streifung und Wuchs noch den Habitus von *Cassis*, aber der Mund ist kürzer, weniger bauchig dagegen das vielgestaltige *Bucc. mutabile* Fig. 22, und das glatte Gewinde tritt schon weiter hervor. Andere wie *Bucc. clathratum* Fig. 23 haben die Wülste der *Cancellaria*, aber keine Spindelfalten. Wieder andere werden schlank, und ist ihre Lippe auf dem Spindelsaume durch Callus sehr verdickt, so hat man sie *Nassa* genannt, wozu das kleine *Bucc. gibbosum* Fig. 24 aus dem Andonathale in Piemont gehört, und das sonderbare *neriteum* Fig. 25 L., dessen flache Basis gänzlich mit Callus bedeckt ist, was dem niedrigen Gewinde Aehnlichkeit mit *Helicina* und *Rotella* gibt, aber wegen des tiefen Hufeisenausschnitts erhob sie Risso zu einem Untergeschlechte *Cyclope*. *Bucc. stromboides* Fig. 26, Hauptleitmuschel für den Grobkalk, würde man für *Strombus* halten, wenn sie noch einen Halsausschnitt hätte. Grossen Ruf geniesst das in der Nordsee so häufige *Bucc. undatum* L. Gmelin pag. 3492, vom Habitus des *Tritonium*, aber es sind nur wellige Rippen da, wozwischen die Warzen fehlen. Kleinere Abänderungen davon (*glaciale, Grönlandicum*) gehen bis zum äussersten Norden hinauf. Sonderbar ist ihr Vorkommen im ältern Diluvium von Sicilien, das bis 800 m hinaufreicht, während sie im jüngern tiefer abgelagerten sich nicht mehr finden (N. Jahrb. 1882 II. 1 Refer. pag. 99). Dagegen zeichnet sich die tropische *Terebra* durch ein sehr langes, meist glattes Gewinde aus,

das gewöhnlich über der Naht von einer markirten Furche begleitet wird, wie die zierliche *T. duplicata* Fig. 27 Lmck. von Astigiana. Auch hier sind die tropischen wieder viel grösser als die fossilen: so wird die *T. maculata* spannenlang und zolldick. *Purpura* hat einen sehr weiten Mund, und daher eine eiförmige Gestalt mit kurzem Gewinde. *P. Morrisii* Buvign. aus dem Grossoolith von Minchinhampton in Glocestershire hat alle wesentlichen Kennzeichen des Geschlechts, namentlich am Grunde einen flachen Ausschnitt, aber sehr kräftige Dornen, wie ächte *Murex*, daher machte Lycett (Palaeontogr. Soc. 1850) ein besonderes Untergeschlecht *Purpurina* mit mehreren Species daraus. *Monoceros* wird sehr ähnlich, hat aber einen langen stachelartigen Zahn vorn an der Spindel. *Concholepas* hat zwei Zähne und die Mündung erweitert sich Patellenartig. Alle diese kommen besonders im jüngern Tertiärgebirge fossil vor. Im ältern Gebirge wird jedoch ihr Auftreten zweifelhaft. *Buccinites* ist zwar von den alten Petrefactologen viel genannt, doch sind es meist unbestimmbare Steinkerne. So der kleine *Bucc. gregarius* Schloth., welcher im Hauptmuschelkalke, insonderlich von Norddeutschland, ganze Lager bildet. Er ist wohl ohne Zweifel ein Phytophage. Eine oft genannte *Terebra Portlandica* Sw. aus den Portlandoolithen von Portland soll *Cerithium* sein. Ihre Steinkerne erinnern an die beliebte *Chemnitzia.* Auch muss man sich vor Verwechselungen mit Melanien, Turritellen, Cerithien etc. hüten.

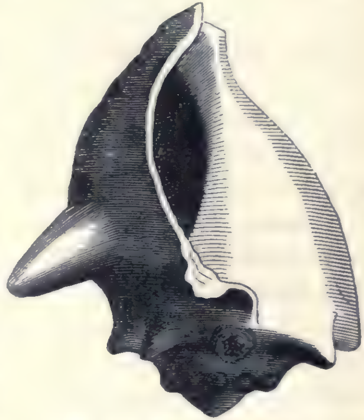


Fig. 211. Purpura Morrisii.

Zehnte Familie.

Faltenschnecken. *Volutacea.* Meist ein dickes Gehäuse mit kurzem Gewinde, kurzer Athemröhre, schmaler Mündung und mehreren schiefen Falten auf der Spindel. Es sind glänzende schönfarbige Muscheln, die selbst fossil noch etwas davon an sich tragen. Unter das Tertiärgebirge gehen mit Ausnahme der Alpen nur wenige hinab.

Mitra Lmck. hat ein langes Gewinde, daher das Gehäuse spindelförmig, von den drei bis fünf Falten ist die hintere am grössten. Das Thier streckt einen Rüssel hervor, der länger ist als die Schale. *M. episcopalis* (Bischofsmütze), *cardinalis* (Cardinalshut) und *papalis* (Pabstkrone) sind bekannte ostindische Formen; das Thier der letztern soll sogar mit seinem Stich Menschen tödten können. Die glattschalige *M. fusiformis* Tab. 52 Fig. 28 Brocchi mit fünf Falten und 2½ " lang ist eine der häufigsten in der Subapenninenformation, aber lebt auch noch. *M. monodonta* Tab. 52 Fig. 29 Lmck. aus dem Grobkalke hat Längsfalten und auf der Innenseite des äussern Mundsaumes einen Zahn. Im dortigen Kalksande liegen eine Menge kleiner

glänzender Schälchen Fig. 30, welche meistens zur *M. cancellina* Lmck. zu gehören scheinen, trotz der Kleinheit treten fünf Spindelfalten (x vergrössert) deutlich hervor. Sowerby führt aus der obern Kreide der Gosau bereits eine *M. cancellata* an, welche nach Orbigny der antillischen *nodosa* sehr nahestehen soll, und die mit drei Spindelfalten auch in der chloritischen Kreide der Provence sich findet.

Voluta hat ein kürzeres Gewinde, und die erste Spindelfalte viel grösser als die dahinter folgenden. Sie leben hauptsächlich südlich vom Aequator in den warmen Meeren. Aber auch die jüngere Kreideformation und der Grobkalk von Paris sind besonders reich an schönen Species. *V. costaria* Tab. 52 Fig. 31 von Grignon hat Längswülste auf dem schlanken Gewinde. Die häufige *V. spinosa* Fig. 32 mit kürzerm Gewinde hat Stacheln. Auf der glänzenden Schale kann man noch gelbe Spiralstreifen wahrnehmen, die Spuren von Färbung andeuten, obgleich sie aus dem Grobkalke stammt. *V. ficulina* Lmck., kaum verschieden von *rarispina* Fig. 33 von Dax, Nikolsburg, Turin etc., hat einen sehr dick aufgeworfenen Callus und sehr kurz hervorragende Spira. Eine ganze Reihe von Voluten zählte Zekeli aus der Gosau auf, worunter *V. praelonga* 5" lang und gegen 1½" breit wird. *Cymbium* nannte Adanson die schön glatten tropischen Formen mit weiter Mündung, eingedrückter Spira. Einige werden spannenlang. Fossil wird sie nicht aufgeführt.

Elfte Familie.

Kegelschnecken. *Conoidea.* Mündung länglich schmal, und da das Gewinde wenig hervortritt, so sehen die Steinkerne einem kegelförmig eingewundenen Blatte gleich. Der Ausschnitt für die Athemröhre nur wenig ausgezeichnet. Unter der Oberhaut steckt eine sehr schön gefärbte Schale. Wir finden *Conus,* in den Tropen ausserordentlich zahl- und artenreich, gern im Schlamme. Einige darunter haben ein so kurzes Gewinde, dass sie von selbst aufrecht stehen, wie *C. marmoreus.* Im Mittelmeer lebt in grösserer Zahl nur der *C. Mediterraneus* (*ignobilis*), kaum 1" lang und halb so breit; die fossilen von Asti hat man wohl *C. pyrula* Tab. 52 Fig. 34 genannt, sie zeigen noch Spuren von gelben Farbenstreifen. Der ähnlich geformte, aber ausgestorbene *C. deperditus* daher wird schon viel grösser. Ansehnliche Grösse erreichen im Wiener Becken die glatten dickschaligen *C. Aldrovandi, Mercati, betulinoides* etc. Das Gehäuse des letztern wird 0,128 m lang und 0,073 m breit. Ja von erstern kommen zu Lautschitz bei Brünn Steinkerne von 0,08 m Dicke vor, und doch kann an dem Geschlechte nicht gezweifelt werden, denn sie sind wie ein Lappen eingewickelt. Viel genannt ist der schlanke *C. antediluvianus*, er hat feine Perlknoten über der Naht und reicht bis in den Grobkalk hinab. Was Münster vom Kressenberge *Conus giganteus* pag. 661 nannte, ist entschieden der Kern eines *Strombus.* Ziemlich deutliche Conusarten kommen schon in der chloritischen Kreide vor. Deslongchamps führt sie sogar aus dem Lias der Normandie

an. ORBIGNY (Terr. jur. II. 162) hat sie zwar zu *Actaeonina* pag. 653 gestellt, allein ihr Habitus ist durchaus Conusartig, wie das ideale Bild des *Conus cadomensis* Tab. 52 Fig. 35 von Fontaine-Etoupe-Four zeigt.

Zwölfte Familie.

Aufgerollte. *Involuta.* Sie haben meist ein kurzes Gewinde mit schmaler Mündung. Die äussere Schale wird von einem prachtvollen Schmelz bedeckt, der von einer oder zwei Ausbreitungen des Mantels herrührt, die sich über die Schale herumschlagen, woher diese Glanz, Farbenpracht und Festigkeit erlangt. Bei jungen Individuen sind übrigens die Mantelfalten noch nicht so stark ausgebildet als im Alter. Auch diese sollen Schlammbewohner sein.

a) Cypräiden, *Cypraea*, der Rücken eiförmig, die Mündung eine gekerbte an beiden Enden ausgeschweifte Längsspalte, und da bei ausgewachsenen das Gewinde ganz verdeckt ist, so kann man sich im Vorder- und Hinterrande leicht irren, doch ist am Vorderrande die Mündung etwas breiter, auch sind sie rechts gewunden. Auf dem Rücken, dem äussern Lippensaume näher, haben sie einen Längsstreif, in welchem sich die beiden Lappen der Mantelfalten berühren. Schlägt man darauf, so springt eine ziemlich dicke Schicht weg, unter welcher die Anwachsstreifen wie bei andern Schnecken hervortreten. Steinkerne und ausgewachsene Schalen zeigen das Gewinde sehr deutlich. *Cypr. tigris*, die grösste unter den ostindischen, wird über 4 " lang und lebt im Sande an klippigen Stranden. Erst ausgewachsen bekommt sie den dicken aufgeworfenen Lippensaum. Solche Grösse erreichen die fossilen bei weitem nicht. Sehr gewöhnlich ist *Cypr. annulus* LINN. im Mittelmeere noch lebend und höchst ähnlich in der Subapenninenformation. Die grösste, welche DESHAYES aus dem Grobkalke abbildet, wird noch nicht halb so lang als *tigris*. Dagegen bildete HÖRNES aus dem Wiener Becken eine gefleckte *C. leporina* LMCK. von 0,075 m Länge und 0,05 Breite ab, welche der persischen *C. stercocaria* LINN. ausserordentlich gleichen soll. Berühmt unter den lebenden sind die $^3/_4$ " langen weissen und blassgelben *Kauris*, *Cypr. moneta*, hinten oben mit vier wulstigen Zähnen. Sie bilden auf einem grossen Theile der Erde die Scheidemünze. 1848 wurden in Liverpool 60 Tonnen eingeführt! Fossil kennt man sie bei uns nicht. *Cypr. pediculus* Tab. 52 Fig. 36, *europaea*, die kleinste im Mittelmeer, hat sehr runzelige Querstreifen auf der Oberfläche, BROCCHI glaubte sie in der Subapenninenformation (*C. coccinella* und *sphaericulata*), LAMARCK sogar im Grobkalke (*C. Lamarckii* DESH.) gefunden zu haben; mögen auch die fossilen etwas von der lebenden abweichen, so bilden sie doch einen höchst ähnlichen Typus, aus dem GRAY ein Untergeschlecht *Trivia* machte. Steinkerne grösserer Species, wie sie etwa in der Molasse von Oberschwaben, zu Wöllersdorf bei Wien, am Kressenberge in Oberbayern, und namentlich im gelben Sandsteine auf der Insel Faxoe vorkommen, zeigen deutliche Umgänge, daher nannte SCHLOTHEIM die Faxoeer

Cypr. bullaria, weil die Steinkerne allerdings so grosse Aehnlichkeit mit *Bulla* haben, dass man sich vor Irrthümern wohl hüten muss. In unserer Kreideformation diesseits der Alpen kennt man sie nicht mehr. Selbst Zekeli führt sie in der Gosau nicht auf, wo doch Muriciden und Volutaceen schon in Menge vorkommen. Matheron nennt zwar eine *C. marticensis* aus der chloritischen Kreide der Bouches du Rhône, aber in grösster Seltenheit. In Sicilien scheinen Cypräen bis in den obersten Weissen Jura hinabzureichen (N. Jahrb. 1881 II. 1 Refer. pag. 146).

Marginella Lmck., hat Spindelfalten, einen aufgeworfenen Aussenrand, die Spira tritt zwar hervor, aber alles ist wie bei *Cypraea* mit einer glänzenden Oberschicht bedeckt. *M. cypraeola* Tab. 52 Fig. 37 lebend, aber ausserordentlich zahlreich im Tegel und in der Subapenninenformation, hat einen gekerbten Innenrand, daher wird sie von Einigen noch geradezu *Cypraea* genannt. *M. ovulata* Tab. 52 Fig. 38 aus dem Grobkalke mit sechs Spindelfalten, hat die Kerben nur noch sehr undeutlich bei sonst sehr ähnlichem Bau. Gemein im Grobkalke ist *M. eburnea* Tab. 52 Fig. 39 mit vier Spindelfalten, langer Spira, dennoch bedeckt die stark glänzende Oberschichte alle Aussentheile der Schale.

Ovula Lmck., wie Cypräen eingewunden, allein die Mundränder sind nicht so dick aufgeschlagen, und es fehlen auf der Innenseite die starken Kerbungen. Lebt in warmen Meeren. Auch im Tertiärgebirge werden mehrere erwähnt, darunter die *Cypr. tuberculosa* Sw. aus dem Grobkalke von Rétheuil und Guise-Lamothe, welche $3^1/_2$ " lang wird, aber keine innern Kerbungen hat, und nur deshalb von Deshayes (Env. Par. pag. 717) zur *Ovula* gestellt wird. Die seltene *Ov. spelta* Tab. 52 Fig. 40 Lmck. aus dem Wiener Tegel ist an beiden Enden zugespitzt. Lefèvre (N. Jahrb. 1879. 998) erwähnt sogar eine alttertiäre *Ov. gigantea* von 300 mm Länge.

b) Olividen, der Mantel ist bei ihnen kürzer, allein sie behalten noch die gleiche Farbenpracht, das Gewinde steht meist stark hervor.

Oliva, der äussere Mundsaum scharf, und die Nähte durch eine tiefe Furche getrennt, was sie leicht erkennen lässt. Auf der Spindel viele runzelige Falten. Der kurze Canal hufeisenförmig ausgeschnitten. Sie gehören zu den prachtvollsten Schalen der Tropenwelt, wo sie über 4 " Länge erreichen. Die fossilen finden sich nur in der Tertiärzeit, und erreichen bei weitem nicht die Grösse und Schönheit. *O. ispidula* Tab. 52 Fig. 41 aus dem mittlern Tertiärgebirge von der Superga bei Turin soll der gleichnamigen in Ostindien entsprechen. *O. hiatula* von Bordeaux ist zwar grösser, aber doch sehr ähnlich geformt. Auch im Grobkalke findet sich nichts von besonderer Auszeichnung, denn die firnissglänzende *O. mitreola* Fig. 42, massenhaft im Miliolithensande liegend, hat nur ein etwas längeres Gewinde. Immer kleine Formen.

Ancillaria Lmck., *Anaulax*, Thier und Schale gleichen der *Oliva*, aber das Gewinde sammt den Nähten mit einem dicken Kalkwulst bedeckt. Die schön glänzende *Anc. buccinoides* Tab. 52 Fig. 43 Lmck. aus dem Grobkalke von Paris kann als Musterform dienen, sie lebt nicht mehr, ihre

Verwandten reichen aber bis in's jüngere Tertiärgebirge herauf. *Anc. glandiformis* Fig. 44 Lmck. von der Form einer Eichel, spielt im Tegel von Wien und Korytnice bei Krakau, auf der Superga bei Turin etc. eine wichtige Rolle. Hörnes bildet Exemplare von 71 mm Länge und 43 mm Dicke ab. Nicht ganz so gross liegen sie in der Molasse von Ermingen bei Ulm.

Terebellum hat eine dünne eingerollte Schale, hinten mit enger, vorn mit weiter Mündung. Das Geschlecht lebt noch heute im Indischen Ocean. Die bekannteste fossile heisst *Ter. convolutum* Tab. 52 Fig. 45 Lmck. aus dem Grobkalke und Londonthon. Ein zartes Blatt so eingewickelt, dass man vom Gewinde nichts wahrnimmt. Die Schale ist zwar sehr zerbrechlich, dennoch findet man sie bei Grignon, Barton etc. vollkommen erhalten. Im Oligocen von Osterweddingen bei Magdeburg findet man schwarze Steinkerne.

Dreizehnte Familie.

Mützenschnecken. *Capuloidea.* Das Gehäuse mit weiter Mündung und kaum gewunden. Weder Ausschnitt noch Canal vorhanden.

Calyptraea Lmck., *Infundibulum*, bildet einen stumpfen Kegel, doch erkennt man daran aussen noch Drehung. Innen findet sich eine zerbrechliche Spirallamelle. Bei *Cal. trochiformis* Lmck. und *laevigata* Desh. aus dem Grobkalke sind die Umgänge äusserlich noch sehr erkennbar, das Gewinde ziemlich hoch. Viel flacher ist *Cal. sinensis* Tab. 52 Fig. 46, *vulgaris* Philippi, aus der Subapenninenformation, oben o fein punktirt, unten u eine Spirallamelle. Weicht von der gleichnamigen lebenden nicht wesentlich ab. Sehr merkwürdig ist der kleine *Capulus calyptratus* Schrenk von Gothland und Oesel. Aeusserlich gleicht er einer kleinen Koralle mit deutlichem Ansatzpunkt an der Spitze, aber innen ist eine links gewundene Spirallamelle, die den ganzen Kegel vollständig wie bei einem gewöhnlichen Schneckenhause schliesst. Eichwald (Leth. ross. I. 1104) hat sie daher schon besser zur *Calyptraea* gestellt, aber der Richtung ihres Gewindes nach wäre sie eine *Anticalyptraea.*


Fig. 212. C. calyptratus.

Crepidula Lmck. gleicht einem Pantoffel, indem die Oberschale ganz eben wird, und die innere Lamelle ein Säckchen bildet. *Cr. unguiformis* Tab. 52 Fig. 47 ist die gemeinste in der Subapenninenformation. Anderer Species nicht zu gedenken. *Crepidula* wird mit *Calyptraea* durch Uebergänge verbunden.

Pileopsis Lmck., *Capulus* Montf. Die innere Lamelle fehlt, statt dessen findet sich hinten ein Halbkreis von starken Muskeleindrücken, die man sonst bei Einschalern so selten findet. Die Spitze windet sich meist ein wenig ein. *Pil. hungarica* Linn., lebend und in der Subapenninenformation gleicht einer an der Spitze etwas spiralförmig eingebogenen Zipfelkappe mit feinen Radialstreifen. *Pil. cornucopiae, Hipponyx,* Tab. 52 Fig. 48 Lmck. von Grignon hat nur eine stumpfe Spitze, aber die

Muskeleindrücke im Innern sehr scharf. Die alten haben hinten am Rande unter dem Wirbel öfter einen tiefen Ausschnitt. Bildet sich einen dünnen Kalkdeckel mit hufeisenförmigem Muskeleindruck. Da *hungarica* frei auf Felsen wie *Patella* sitzt, so hat Defrance beide von einander geschlechtlich unterschieden. Von dieser lässt sich zu den Patellen hin die sichere Grenze nicht ziehen. Linné nannte alle *Patella*.

Im Kohlenkalke und Uebergangsgebirge finden sich merkwürdigerweise eine ganze Reihe zum Theil sehr deutlicher Pileopsisarten. So gleichen die Kerne von *Pileopsis vetusta* Sw. aus dem Kohlenkalkstein von Kildare in Irland und Visé ziemlich der *cornucopiae*, ihre Spitze ist nur wenig übergebogen, und hinten am Mundsaume findet sich ein tiefer Ausschnitt. *Pil. conica* Barr. aus dem Weissen Uebergangskalke von Conjeprus gleicht in Form und Glätte einem stumpfen Zuckerhut. Andere solcher zuckerhutförmigen von Branik mit rohen Falten werden über 4 " lang und 2½ " breit! Aus der Eifel führte Goldfuss eine ganze Reihe Pileopsisarten an, von denen einige sich so stark spiralförmig winden, dass es nicht möglich bleibt, zu den Naticeen hin die Grenze genau zu ziehen. *Pil. prisca* Tab. 52 Fig. 49 Goldf. (Petref. Germ. 168. 1) im obern Uebergangsgebirge von Gerolstein die gewöhnlichste. Die Anwachsstreifen erzeugen öfter grobe Runzeln, die Mündung rings vollkommen gleichartig und rund, die rechts eingewundene Spitze liegt ganz frei. Das Gewinde mancher hat eine Neigung zum Symmetrischen, und wieder andere sind stark knotig. *Pil. neritoides* Phill. aus dem Bergkalke soll die gleiche sein. *Pil. compressa* Tab. 52 Fig. 50 Goldf. l. c. 167. 18 aus der Eifel, glattschalig, ihr Gewinde von aussen gleicht einem *Sigaretus*, allein sie hat einen tiefen Nabel und eine geschlossene comprimirte Mündung, die nur an dem schmalern Bauchende hart auf dem Gewinde anliegt, der gekielte Rücken mit Ausschnitt nach Art der Pleurotomarien. Es kreuzen sich also in ihr eine Reihe von Kennzeichen, die keinem Geschlecht allein zukommen. Hall (Palaeont. New York III. 308) hat alle diese Dinge unter *Platyceras* Conrad begriffen, und allein aus dem untern Devon 17 Quarttafeln voll geliefert! Das heisst auf kleine Verschiedenheiten zu viel Gewicht legen. Der Herzog von Leuchtenberg (Thiere der Urwelt Tab. 2 Fig. 9. 10) bildete sogar aus den Vaginatenkalken von Pawlowsk eine *Pil. borealis* ab, welche die Form eines 9 ''' hohen und eben so breiten Zuckerhutes hat, mit stark verengter Spitze.

Vierzehnte Familie.

Vermetiden, *Tubulibranchia* Cuv. Das Thier gleicht den Kammkiemern, aber sein Gehäuse windet sich schnirkelförmig, wie bei *Serpula*, und wächst auch fest, daher fehlt ihm Ortsbewegung. Der kleine Fuss ist blos Träger des hornigen Deckels. Das Thier ist ein Zwitter mit Selbstbefruchtung. Von *Serpula* unterscheiden sich die Röhren nicht blos durch eine feinere ausgezeichnete Längsstreifung, sondern sie haben innen concave Scheidewände, die auf dem Querbruch wie schöne glatte Halbkugeln her-

vortreten. Da auch bei *Turritella* diese Scheidewände stark ausgebildet sind, so zeigen sie in dieser Beziehung Verwandtschaft.

Vermetus Adans., Wurmschnecke, bildet in der Jugend unregelmässige rechts gewundene Spiralen, welche sich im Alter zu langen schnirkelförmigen Linien mit mehreren Schlingen öffnen. Mehrere Individuen verschlingen sich zu einer Gruppe. *Verm. intortus* Tab. 38 Fig. 32 aus der Subapenninenformation fängt ganz dünn an und erreicht endlich die Dicke eines Federkieles, hat mehrere rundliche Längsstreifen. Die Schalen setzen von Zeit zu Zeit ab (proliferiren). In allen jüngern Tertiärgebirgen und lebend. *Verm. arenarius, polythalamius* Brocchi Tab. 38 Fig. 31, sein steter Begleiter, wird fingersdick, hat nur feine Längsstreifen, aber viel Scheidewände. Lebt um Afrika und Ostindien im Sande. Der seltene *V. carinatus* Hörnes von Steinabrunn gleicht fast einem *Trochus* mit scharfem Winkel im Gewinde. *Vermetus* wird auch in der Kreide und im Jura angeführt, allein besonders deutlich sind diese Reste nicht.

Siliquaria Brug., durchaus Vermetusartig mit Kammern und unregelmässigen Windungen, aber auf dem Rücken findet sich ein Schlitz der ganzen Länge der Schale nach, einem Schlitze des Mantels entsprechend, an dessen linkem Lappen die Kiemen liegen. *Sil. anguina* Lmck. Tab. 52 Fig. 51 lebend und fossil in Oberitalien. Die Röhre wird schnell dick, und der Spalt scheint so weit als die Scheidewände gehen verkittet zu sein. Die ältesten Species unter den bekannten kommen im Grobkalke von Paris vor.

Magilus antiquus Tab. 52 Fig. 52 Montf. aus dem Rothen Meere windet sich anfangs in einer gewöhnlichen Schneckenspirale, zuletzt aber entfernt sich die Röhre gleich einem etwas gekrümmten langen Stabe. Sie leben in warmen Meeren zwischen Korallen, und haben die merkwürdige Eigenschaft, den ganzen Theil ihrer Schale, welchen sie nicht bewohnen, mit strahligem Kalk auszufüllen, daher gleichen sie in Beziehung auf Masse einem gewundenen Belemniten, worin das Thier oben eine hohle Wohnung hat. *Mag. costatus* kommt bei Dax (Bordeaux) im jüngern Tertiärgebirge fossil vor. Die kleinen fast mikroskopischen Röhrchen unten u mit Scheidewänden, welche Flemming *Caecum* nannte, und von denen Hörnes auch im Wiener Tertiärbecken ein *C. trachaea* Fig. 53 fand, mögen hier nur erwähnt sein. Wood (Palaeont. Soc. 1848) bildet aus dem Crag eine ganze Reihe Species ab.

Fünfzehnte Familie.

Haliotiden, Seeohren, eine flache ohrförmige Schale, mit weiter Mündung und innerm prachtvollem Perlmutterglanz. Dem äussern Rande genähert liegt eine Reihe von Löchern, durch welche das Wasser an die Kiemen tritt, die hintern werden mit dem Wachsthum des Thieres verkittet, und etwa die vordern fünf bleiben offen. Orbigny hat diese Art zu athmen mit der von *Pleurotomaria* pag. 648 verglichen, und beide daher zu einer grossen Familie erhoben, was nicht ganz unpassend scheint. Sie finden sich

vorzüglich in warmen Meeren und leben an Felsen, wie die Patellen. Fossil kennt man sie nur in den jüngsten Tertiärformationen, z. B. *Hal. Volhynica* Tab. 52 Fig. 54 Eichwald, selten auch im Wiener Becken und bei Asti. So ähnlich sie auch der im Mittelmeer gemeinen *tuberculata* sein mag, so soll sie doch damit nicht vollständig stimmen.

Sechszehnte Familie.

Fissurelliden. Haben eine symmetrische schüsselförmige Schale, welche an Felsen haftet. Die ältern Petrefactologen nannten sie Patelliten.

Emarginula Lmck., symmetrisch mit etwas nach hinten gebogener Spitze, am Vorderrande ein Ausschnitt, wie bei Pleurotomarien. Sie leben in kalten und warmen Meeren, und kommen recht ausgezeichnet im Tertiärgebirge vor. Besonders zierlich finden sie sich im Meeressande der Grobkalkformation, wie die kleine *Em. clathrata* Tab. 52 Fig. 55 Desh. und andere. Orbigny hat recht ausgezeichnete Species aus der Kreideformation bis zum Neocomien hinab abgebildet; Gardner (Quart. Journ. geol. Soc. XXXIII. 192) stellte drei Tafeln von solchen „*Patellidae*“ zusammen, Sowerby und Goldfuss aus der Juraformation, sie finden sich aber hier nur äusserst selten. *Em. Goldfussii* Tab. 52 Fig. 56 Goldf. 167. 15 von St. Cassian ist unsymmetrisch, mit markirten Längs- und feinern Querrippen, auf einer der Längsrippen steht der lange schmale Schlitz, welcher sich wie bei Pleurotomarien weit hinauf durch die Anwachsstreifen verfolgen lässt. Römer bildete eine ähnliche aus dem Coralrag von Hoheneggelsen ab, sie ist aber kleiner, und diese erhielt zunächst den Namen *Em. Goldfussii,* Goldfuss meinte aber, sie sei der *Cassianus* gleich, das wäre freilich sehr auffallend. *Parmophorus* nannte Blainville die glatten, dünnschaligen, länglichen, welche auf der Vorderseite nur eine ganz schwache Ausbuchtung haben. Im Grobkalke ist *P. elongatus* von Lamarck schon ausgezeichnet, der nur etwas kleinere *P. angustus* Tab. 52 Fig. 57 Desh. ist davon kaum verschieden. Bei *Rimula* Defr. ist der Schlitz unten wieder geschlossen, so dass die Ritze dem Wirbelrücken sich nähert, aber die Spitze der Schale nicht erreicht. Sowerby (Min. Conch. tab. 519) bildet mehrere aus dem Greatoolite von Ancliff ab. Sie kommen unter andern sehr schön im Corallien von St. Mihiel (Meuse) vor, doch ist bei manchen das Loch nur kurz, bei andern ein langer Streif. Es erinnert das lebhaft an *Ditremaria* pag. 652. Die kleinen aus dem Tertiärgebirge sollen nach Philippi junge Fissurellen sein.


Fig. 213. Rimula.

Fissurella Brug. hat oben auf dem Gipfel ein Loch, stark gerippt. *F. graeca* Tab. 52 Fig. 58 aus der Subapenninenformation; da sie hier ausserordentlich häufig vorkommt, so hat man sie auch wohl *italica* genannt. Einzelne Rippen sind grösser als die zwischenliegenden, das längliche Loch liegt dem Hinterrande näher als dem vordern. Das Thier athmet durch das Loch und wirft dadurch den Koth aus. Deshayes glaubte, dass diese im Mittelmeere und Atlantischen Oceane lebende Muschel schon im Grob-

kalke von Grignon liege. Andere leugnen dies zwar, immerhin müssen aber Muscheln, die ein so ausgezeichneter Kenner wie Deshayes für gleich hält, einander sehr nahe stehen. Geinitz bildet mehrere Species schon aus der Kreideformation ab, Deslongchamps aus dem Oolith der Normandie, und Goldfuss sogar eine *F. conoidea* aus dem Uebergangskalke der Eifel, sie ist konisch und glatt. Von ihr zu den Dentalien ist nur noch ein kleiner Schritt.

Siphonaria Sw. mit einer Patellenartigen Schale, aber unsymmetrisch, indem die Schale sich nach der rechten Seite hin verlängert und hier eine Furche hat, worin die kammförmigen Kiemen liegen. Schon Adanson entdeckte eine zollgrosse bei Afrika, wo sie an Felsen sehr gemein ist. Ihre gestreiften Schalen finden sich in Ostindien und im Mittelmeer, in den Falunen von Dax kommen fossile vor. Vielleicht gehört hier die *Patella irregularis* Tab. 52 Fig. 59 Röm. aus dem Hilsthon hin, die Dunker für *Crania* hält, und allerdings hat sie vier Muskeleindrücke: zwei schmale bilden beide ein V, in dessen Winkel zwei andere nur schwer beobachtbar liegen. Die radialen Streifungen sind roh, aber stark hervortretend. *Siphonaria corallina* Tab. 52 Fig. 60 in den Korallenschichten von Nattheim verkieselt, hat ebenfalls den Vförmigen Muskeleindruck, die beiden andern kann man jedoch kaum wahrnehmen. Die Schalen sind gleichfalls radial gestreift, aber unsymmetrisch, indem sich hinten rechts der Schalenrand ausschweift, und an einer schmalen Stelle sich sogar der Rand etwas aufwirft, als wenn daselbst ein Canal herausgegangen wäre. Diese Unregelmässigkeit des Randes stimmt nicht mit Cranien. Das Bruchstück einer sehr ähnlichen fand sich einmal im mittlern Braunen Jura. Uebrigens kommen auch in jenen Formationen schon ächte Cranien vor (Jura 749), die es wahrscheinlicher machen, dass sie auch dahin gehören.

Acmaea Escholtz (*Patelloidea* Quoy) sind Patellenartige dünnschalige Muscheln, die sich an die Blätter von Varec heften, die Thiere haben aber einen Kiemenlappen, und gleichen daher durchaus nicht den Patellen. Orbigny hat den gewagten Ausspruch gethan, dass alle Patellen vor dem Tertiärgebirge Acmäen seien (Paléont. terr. crét. II pag. 397), viele sind ihm hierin gleich gefolgt. Aber die Sache möchte wohl noch nicht reif sein.

Dritte Unterordnung:

Cirrobranchia Blainville.

Hierher gehört die artenreiche Gattung *Dentalium* L., so genannt, weil ihre Schalen, unten und oben offen, die Form von Stosszähnen der Elephanten haben. Das Thier ist mittelst eines Ringmuskels an die Schale geheftet, über dem Muskel am breitern Ende findet sich der Kopf hinten im Nacken mit zwei Büscheln einfacher keulenförmiger Kiemenfäden. Unter dem Muskel am schmalen Ende liegen die Eingeweide, dieses engere Loch dient daher für den Auswurf. Sie leben in allen Meeren versenkt im

Schlamme und Sande, das Hinterende aufwärts kehrend. In alten Formationen finden sie sich zwar nicht sehr häufig, doch reichen sie bis in das Eifeler Uebergangsgebirge hinab, freilich leicht mit Pteropoden verwechselbar, die aber unten geschlossen sind. *Dent. elephantinum* Tab. 53 Fig. 1 lebt im Mittelmeer, und ist in der Subapenninenformation die gemeinste aller fossilen Conchylien. Im untern Tegel von Wien haben sie feinere Streifen, und wurden daher von Partsch *D. Badense* Fig. 2 genannt. Bei den dickrippigen ragen am schmalen Ende u sechs Längsrippen hervor, dazwischen setzen sich nach oben sechs feinere ein, und endlich nochmals zwölf. Sie erreichen in Ostindien die Dicke eines kleinen Fingers, und gehören zu den grössten. Bei dem ebenso grossen *D. Bouei* Fig. 3 aus dem Tegel werden die Streifen noch feiner und gleichartiger unter einander. In der Provence kommen massenhafte Steinkerne vor Fig. 19, die sich gern unten plötzlich verengen. Dentalien mit ausgezeichneten Längsstreifen finden sich in der Kreideformation, wie *Dent. Rhodani* Pict. aus dem Gault der Perte du Rhône, die Steinkerne davon haben auf dem Rücken zwei vertiefte Linien, die aber nicht ganz bis zur vordern Mündung gehen, gerade so bildet sie Orbigny von *Dent. decussatum* Sw. 70. 7 aus dem Gault ab. Gardner (Quart. Journ. geol. Soc. 1878 XXXIV. 56 tab. 3) hat die vielen Species von Folkeston und Blackdown ausführlich dargestellt, worunter schon viele Anklänge an die jungtertiären und lebenden sich finden. Im Jura kenne ich keine gestreiften, wohl aber im Uebergangskalke: *Dent. ornatum* Tab. 53 Fig. 4 de Kon. aus der Eifel und dem Bergkalke. Die Streifen stehen so gedrängt wie bei *Bouei,* würde man sie im Tertiärgebirge finden, so müsste man sie damit verwechseln. Die im Bergkalke ist gekrümmter als die Eifeler. Vielleicht bildet *D. Saturni* Goldf. 166. 1 nur die jungen stärker gestreiften Spitzen. Sie erreichen wohl an 9 " Länge und $^1/_2$ " Dicke, so dass sie den grössten unter den lebenden nicht nachstehen. Die Oeffnung drehrund. Dass wir es wirklich hier mit *Dentalium* und nicht mit *Creseis* pag. 611 zu thun haben, daran lässt sich kaum zweifeln, mögen auch die grossen ganz gerade gestreckt sein. *Dent. entalis* Tab. 53 Fig. 5, lebend und nach Deshayes (Mém. d'hist. natur. de Paris II pag. 360) bis zum Grobkalke des Pariser Beckens hinabreichend, nimmt schnell in die Dicke zu, und hat an der untern Spitze U (vergrössert) feine Streifen, die nach oben mehr oder weniger verklingen. Es bildet insofern den Uebergang zu den glatten. *Dent. politum* L. heisst die schön glänzend glatte aus dem Indischen Meere, kleinere tertiäre hat Deshayes *lacteum* und *incertum* genannt. Diese glatten spielen im Jura eine ziemliche Rolle. So kommt in den Geschieben der Mark ein glänzend glattes vor, so schön erhalten als die aus dem Kalksande von Grignon, man kann es *D. filicauda* Tab. 53 Fig. 6 nennen, denn das Unterende wird fadenartig dünn. Ganz die gleichen finden sich in den Opalinusknollen des Braunen Jura α von Boll. Zahlreiche Bruchstücke liegen in den Thonen des *Ammonites Parkinsonii,* es wäre also ein *Dent. Parkinsonii* Tab. 53 Fig. 8. 9 (Jura pag. 484), das sich durch seine dicke Schale und geringe Krümmung auszeichnet.

Man merkt darauf weissliche Querbändchen, und die Wände sind ungleich dick, wie die Lumina o und u auf den verschiedenen Brüchen zeigen. Sie bilden in den Thonen des mittlern Epsilon eine förmliche Leitschicht. Goldfuss bildet ein ganz ähnliches *Dent. elongatum* aus dem Lias von Banz ab, am Donau-Maincanal bei Dörlbach findet es sich in den Amaltheenthonen des Lias δ. Im Liassandsteine α lagert mit *Amm. angulatus* etwa ein ½ " langes Röhrchen, es wäre ein *Dent. angulati.* Viel genannt wird *Dentalites laevis* Tab. 53 Fig. 10 Schl. (Petref. pag. 93) aus dem Muschelkalke, Steinkerne, die sich nach unten stark verdünnen. Nur in den porösen Kalken liegen sie mit Schale, und diese haben dann zierliche concentrische Anwachsstreifen; Schlotheim benannte dieselben abermals *Dent. torquatum.* Sie können die Dicke eines Federkiels erreichen, und gehen bis in die Wellendolomite hinab, wo sie nicht selten ganze Lager bilden, wie zu Röthenberg südlich Alpirsbach, der glatte Kern liegt da stets in einer Höhle Fig. 11. *Dent. ingens* Tab. 53 Fig. 12 de Kon. aus dem Kohlenkalke von Visé, Ratingen etc., stielrund, erreicht eine Dicke von 9 ''', die Mündung schief abgeschnitten. Ganz dieselben kommen im Bergkalke von Kaluga vor, *Dent. retiusculum* Eichw., und zwar ebenso dickschalig, wie die Kerne im Gestein zeigen, die schwach gekrümmt ich bis auf 5 " Länge verfolgt habe. Freilich hat man es immer nur mit Bruchstücken zu thun, so dass es schwer zu beweisen sein dürfte, ob sie unten wirklich offen waren. Wären sie geschlossen gewesen, so müsste man sie bei den Pteropoden unterbringen. *Dent. antiquum* Tab. 53 Fig. 13 Goldf. 166. 2 aus dem Uebergangskalke der Eifel, findet sich öfter in glatten Steinkernen von der Dicke eines Rabenfederkieles, unten fadenförmig dünn, die dicke Schale ist scharf geringelt, mit einem Knick x auf der Rückenseite. Doch kommen dabei auch glattschalige vor. Eine merkwürdige Abtheilung bilden die

geschlitzten, unten am dünnen Ende, meist auf der convexen Seite, zeigen sie einen zarten, kaum sichtbaren, mehr oder weniger langen Spalt. Manche der ältern Formationen mögen ihn auch haben, allein man übersieht ihn da gar leicht. *Dent. fissura* Lmck. Lebend und bis in den Grobkalk, glatt und zart wie die jurassische *filicauda.* Im Cerithium giganteum von Damery finden sie sich noch glasartig durchsichtig. Etwas grösser wird *Dent. eburneum* Tab. 53 Fig. 14. 15 L., lebend in Indien und bis in den Grobkalk, unstreitig eine der zierlichsten Formen durch die ringförmigen Einschnürungen, der Spalt s auf dem Rücken sehr eng, aber ziemlich lang und nicht leicht zu übersehen. Auch längsgestreifte mit Spalt kommen lebend und im Tertiärgebirge vor. *Dent. clava* Tab. 53 Fig. 16 Lmck., aufgebläht, aus der obersten Kreide von Ciply bei Mons, die verdrückten in dem Kreidesande von Mastricht, *Pyrgopolon Mosae* Montf., sollen die gleichen sein. Sie haben runzelige Einschnürungen, der Oberrand scharf, verdickt sich aber schnell, die Mündung kreisrund. Sieht man das Unterende an, so finden sich öfter zwei Kreise von Röhren Fig. 16. c d, und bricht man dasselbe auf, so fällt ein kleiner besonderer Dentalit heraus. Sind das blos junge, die hineinfielen, bei allen findet es sich nicht, oder gehört das freie

Stück zur Schale? Goldfuss sah es wohl mit Recht für eine abgesonderte Schicht an. Auch bei *Dent. Parkinsonii* kommt etwas Aehnliches vor, und namentlich verengen sich die Steinkerne am Unterende gar häufig, z. B. bei *Le Vit* Fig. 19, was allerdings auf eine Verdickung der Schale hindeutet. Das glänzend glatte *Dent. gadus* Montagu aus dem Tertiärgebirge erweitert sich schon von der Mitte aus; das Thier soll aber nach Berkeley ein Annelide *Ditrupa* sein.

Auch die knotigen Streifen will ich flüchtig erwähnen, schon Michelotti beschrieb aus der Subapenninenformation ein gar zierliches *Dent. asperum* Tab. 53 Fig. 17, woran die Längsstreifen mit runden Knötchen (x vergrössert) gar deutlich bedeckt sind. Auch das feingestreifte *Dent. tetragonum* Fig. 18 Brocchi (Subap. 627 tab. 15 fig. 261) zeichnet sich nicht blos durch seine starke Krümmung aus, sondern die trapezförmige Mündung hat auf dem breitern Rücken noch einen fünften Kiel (y vergrössert), und unterscheidet sich dadurch sofort vom etwas grössern mitvorkommenden *hexagonum* Fig. 20 Brocchi, die beide auch zahlreich im Tegel von Baden bei Wien vorkommen, letztere könnten freilich auch Brut von *elephantinum* sein.

Vierte Unterordnung:

Kreiskiemer. Cyclobranchia Cuvier.

Die blattförmigen Kiemen sitzen ringsum unter dem Rande des Mantels.

Patella. Die Schale napf- oder schüsselförmig, mit undurchbrochenem Scheitel. Das Thier haftet mittelst eines hufeisenförmigen Muskels daran. Leben an Felsen der Meeresküste, verlassen aber Nachts ihren Platz. Die ältern Petrefactologen rechneten mit Linné alles zu den „Patelliten“, was nur einigermassen sich der Schüssel- und Mützenform näherte, es mochte durchbrochen sein oder nicht, namentlich die meisten der Fissurelliden und Capuliden, und auch heute kann man nicht über alle fossilen Sicherheit erlangen. Dazu kommt eine häufige Verwechselung mit *Orbicula.* Schon in den Vaginatenkalken sollen vorkommen. Doch von grösserer Bedeutung wegen ihrer Verbreitung scheint zuerst die kleine *P. antiqua* Tab. 52 Fig. 66 Schl. aus den silurischen Geschieben vom Kreuzberge bei Berlin. Sie hat eine markirte Wirbelspitze und einen eiförmigen Umriss. Zuweilen findet man sogar einen eiförmigen Muskeleindruck. Dennoch hat sie mit unsern lebenden Patellen wenig Verwandtschaft. Sie wurde auch zur *Orbicula* gestellt. Um der Zweideutigkeit zu entgehen, nannte Hall (Palaeont. New York III. 489) die Form *Pholidops.* Auch *P. implicata* aus den Dudleyplatten gehört zu ihrem Typus, ist vielleicht gar nicht verschieden. Die grössere *Carinaropsis patelliformis* Hall aus dem nordamerikanischen Trentonkalke hat einen noch stärkern Kiel. Goldfuss bildet sodann eine ganze Reihe kleiner vorherrschend glatter Patellen von Elbersreuth und aus der Eifel ab, die meisten darunter scheinen mir verdächtig. Ausgezeichnet ist dagegen *P. Hettangensis* Terq. aus dem Liassandstein α von Hettange, stumpfe Spitze und glatte Schale, aber


Fig. 214. P. Hettangensis.

mit ausgezeichneten concentrischen Anwachsstreifen. *P. rugosa* Sw. (Min. Conch. tab. 139 fig. 6) aus dem Greatoolite von Minchinhampton in Gloucestershire, 5/4 " lang, dickschalig, mit deutlichen, wenn auch flachen Rippen. Eiförmiger Umriss. Also ganz vom Typus der lebenden! MORRIS (Palaeont. Soc. 1850) bildet eine ganze Tafel voll Species ab, worunter sich die einzige *Deslongchampsia Eugenii* durch eine tiefe Längsfurche auf der Vorderseite auszeichnet, die auch im Braunen Jura von Balin (Denkschr. Wien. Akad. XXVII Tab. 1 Fig. 1) Verwandte fand. Schon etwas unsicherer ist *P. rugulosa* Tab. 52 Fig. 64 aus dem Weissen Jura ε von Schnaitheim, sie erreicht einen Längsdurchmesser von fast 2 ", ist dickschalig, die Radialstreifen sind durch concentrische Runzeln von ihrem Wege abgelenkt. Auch die Kreideformation hat unter vielen unsichern mehrere deutliche, so bildet ORBIGNY aus dem Gault eine *Acmaea tenuicosta*, und GEINITZ aus dem Pläner eine *Acmaea Plauensis* ab, die man sonst mit Sicherheit zu den Patellen gezählt haben würde. GARDNER (Quart. Journ. XXXIII. 203 tab. 9 fig. 1. 2) bildet aus dem Lower Greensand ein glattes *Crubiculum giganteum* von 1 dcm Länge ab, und in Ostasien soll ein gerippter *Helcyon giganteus* (Schmidt, Insel Sachalin; Mém. Acad. St. Pétersbourg 1873 7 sér. XIX) bis „einen Quadratfuss" gross werden. Dagegen würde *Patella Cairensis* FRAAS (Württ. Jahresh. 1867 Tab. 6 Fig. 1) aus dem Mokattam von 11 cm Länge noch bedeutend zurückstehen. Das Tertiärgebirge hat ohnehin die Typen der lebenden, sie zeichnen sich meist durch starke Rippen aus.

Ancylus nannte GEOFFROY eine Patellenartige Muschel des Süsswassers, welche die Kiemen nur links an einer Seite hat. *A. fluviatilis* sitzt auf Steinen unserer süssen Gewässer, mit eiförmigem Umriss und feinen Radialstreifen, die das blosse Auge kaum wahrnimmt. *A. lacustris* ist in Deutschland die seltenere Art (Leydig, Württ. Jahresh. 1871 pag. 237). ZIETEN (Verst. Württ. Tab. 37 Fig. 4. 5) bildet einen *A. deperditus* Tab. 52 Fig. 65 aus den tertiären Süsswasserkalken von der Alp ab, der dem dort noch lebenden *fluviatilis* nahe zu stehen scheint. Kleinere und etwas stumpfspitzigere finden wir im Valvatensande von Steinheim.

Chiton, Käferschnecke. Bilden gewissermassen eine Annäherung zu den Gliederthieren, indem sie auf dem Rücken eine Reihe von Schalenstücken (meist 8) tragen. Da die Kiemen am Rande liegen, wie bei Patellen, so stellt man sie hierhin. In den Tropen erreichen die Chitonen 4 " Länge, in unsern Meeren bleiben sie dagegen viel kleiner. Fossile Chitonen sind Seltenheiten, doch hat bereits LAMARCK einen *Chiton grignonensis* Tab. 52 Fig. 63 aus dem Grobkalke von Grignon beschrieben, womit DESHAYES die Beschreibung seiner Tertiärschnecken beginnt. Ein kleines Thier, dessen Schalen nur 1—1 1/2 ''' breit sind, und insofern von Formen unserer Meere nicht wesentlich abweichen. Das Vorderschild gleicht im Umriss einem kleinen *Aptychus*. Später fand WOOD mehrere im Crag von Sutton; auch liegen sie in der Subapenninenformation. EUG. DESLONGCHAMPS (Bull. Soc. L. Norm. VIII tab. 5) führte sie aus dem Braunen und Schwarzen Jura auf. Vom *Chiton priscus* MÜNST. (Beitr. I pag. 38). *Helminthochiton*

Salter (Quart. Journ. 1847. 49), aus dem Kohlenkalkstein von Tournay in Belgien stellte Münster acht glatte, aber mit einem Kiel versehene Platten zusammen, die insgesammt 29‴ lang und 8‴ breit sind, also auf Species von mittlerer Breite der Schilder deuten. Die Species des belgischen Kohlenkalkes sind jetzt sehr vermehrt, und Dr. Sandberger weist sie sogar im obern Uebergangskalke der Lahngegend und der Harzer Grauwacke, King im Zechstein von Humbleton nach. Da man an den Bestimmungen nicht zweifeln kann, so werden sie mit der Zeit sich auch in den zwischenliegenden Formationen finden. Geinitz (Jahrb. 1865. 504) meinte sogar eigenthümliche hufeisenförmige Reliefs auf ihre Abdrücke zurückführen zu können. *Chitonella* hat schmalere zum Theil in der Haut verborgene Schalenstücke. *Chiton Wrightianus* (Quart. Journ. XXI tab. 14) aus dem Dudleykalke wird jetzt unter *Turrilepas* zu den Cirripediern pag. 466 gestellt. Ob das kräftige *Peltarion* dazu gehöre, wie der einsichtsvolle Eug. Deslongchamps will, lasse ich dahingestellt sein.

Fünfte Unterordnung:

Dachkiemer. Tectibranchia.

Die Kiemen liegen rechts am Rücken. Viele sind nackt, einige aber haben eine Schale. Wie die oft genannte *Bulla* Lmck., deren Schale den Steinkernen von Cypräen gleicht, und deshalb häufig damit verwechselt wird. Die Schale ist cylindrisch eingerollt, daher tritt das Gewinde gar nicht hervor. Vielmehr gewahrt man an seiner Stelle eine tiefe Grube, worin man mehrere Umgänge zählt. Das Thier kann sich fast ganz in seine Schale zurückziehen. Der Fuss hat seitliche Fortsätze, die als Flossen dienen, welche sie so schnell bewegen als unsere Schmetterlinge, und ruhend auch ähnlich emporschlagen. Im Magen vertreten Kalkstücke die Stelle von Zähnen. Im Tertiärgebirge kommen ausgezeichnete, wenn auch meist kleine Species, vor. Sowerby bildet bereits aus dem Crag und Londonthon ab, Deshayes widmete den Formen aus dem Grobkalke mehr als eine Tafel, darunter dürfte *Bulla cylindroides* Tab. 52 Fig. 61 Desh. von Parnes, noch nicht ½″ lang, eine der gewöhnlichsten sein. Sie mögen unter den Sowerby'schen Formen aus dem Londonthon stecken, ja bei Osterweddingen unweit Magdeburg findet man ihre schwarzen Steinkerne Fig. 62 oft. Deshayes hat einen 2″ langen Steinkern *Bulla conica* genannt, er kommt bei Soisson vor und würde einer der grössten unter den fossilen sein. Im jungtertiären Gebirge ist die lebende *B. lignaria* verbreitet. Die Mündung erweitert sich unten und verengt sich oben bedeutend. Hörnes bildet aus dem Wiener Becken Exemplare von 0,055 m Länge und 0,033 m Breite ab. Mehrere Bullaarten führte Römer aus dem obern Jura, Deslongchamps sogar schon aus dem Grossen Oolithe und Lias auf. Ich habe so etwas noch nicht finden können. Zittel (Handb. Paläontol. 1882 I. 2 pag. 295) spricht sich über die *Bullidae* weitläufiger aus.

Zuweilen tritt das Gewinde hervor, hieraus hat Férussac ein Geschlecht

Bullina gemacht. *Bullaea* hat eine weit offene Schale, welche nur die Kiemen deckt. Diese Schale ist äusserst zart und dünn, dennoch findet man sie im Grobkalke wohlerhalten.

Auch *Aplisia*, welche man wegen ihrer geschlitzten vordern Fühler, die Ohren gleichen, Seehasen genannt hat, und *Umbrella* haben Schalenrudimente, die hin und wieder noch gefunden werden.

Von der sechsten Unterfamilie, den Nudibranchiern, habe ich nicht zu reden, da sie durchaus nackt weder ein inneres noch äusseres Schalenrudiment zeigen.

Fünfte Ordnung:

Armfüsser. Brachiopoda.

Der Mantel dieser kleinen zweischaligen kopflosen Muschelthiere ist wie die Schale zweilappig, die Lappen schmiegen sich eng an ihre zugehörige Valve an, welche bei den einen von feinen Canälen durchbohrt (punktirt), bei den andern faserig ist. Der Fuss fehlt gänzlich, dagegen zeichnen sie sich durch zwei fleischig hornige, mit Fransen (cirri) besetzte Arme aus, welche die Stelle von den Mundlappen der Conchiferen zu vertreten scheinen und mit zum Athmen (Armkiemer) dienen. Bei vielen hat eine der Schalen (Bauchschale) noch ein ausgebildetes Kalkgerüst (charpente, loop), welches die Stütze jener Arme bildet. Der Mund nimmt zwischen der Basis der Arme eine mediane Stellung ein, selbst der After liegt nur bei den hornigen (*Lingula, Orbicula*) nach einer Seite hin. Die Kiemen werden durch die Innenseite der Mantellappen vertreten (*Palliobranchiata*, wie bei Embryonen der Conchiferen), wohin starke Gefässe verlaufen, deren Abdrücke man nicht selten noch auf den Schalen findet. Die Thiere sind getrennten Geschlechts, ausschliesslich Meerbewohner, und lieben die Tiefen, wo sie sich mit einem Muskel oder mit einer Schale anheften, daher sie keine Ortsbewegung haben. Von den Schalen nannte Buch die grössere Rücken-, die kleinere Bauchschale. Owen kehrte diese Bezeichnung um. Davidson spricht von durchbohrt und undurchbohrt, von Dental- und Socketvalve. Andere nennen nach der Lage des Afters auf der Hinterseite die durchbohrte Schnabelschale linke, die mit dem Knochengerüst versehene Wirbelschale rechte. Doch hat Huxley (Ann. Mag. nat. hist. 1854 Bd. XIV) bewiesen, dass auch der After in der Mittellinie hinter dem Ansatz der Schliessmuskeln im Halse der Schnabelschale münde. Beide Valven sind mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, die anfangs klein (Wirbelgegend) allmählig grösser werden. Jede Schale ist für sich symmetrisch (gleichseitig), und merkwürdig genug spielen gerade wieder diese symmetrischen Zweischaler eine der wichtigsten Rollen in der Vorwelt. Denn obgleich unter den lebenden einige Geschlechter mehr vorkommen, als das bei den symmetrischen Einschalern der Fall war, so überflügeln doch die fossilen an Formenmannigfaltigkeit und Zahlenmenge bei weitem alles, was unsere

Meere bis jetzt davon geliefert haben; man kann wohl das Dreissigfache annehmen.

Im ältern Gebirge herrschen vorzugsweise vier Haupttypen:

Terebratula, Spirifer, Orthis, Productus

mit ihren zahllosen Species und Untergeschlechtern. Davon finden wir nur *Terebratula* noch lebend. Unwichtiger sind die vier folgenden:

Lingula, Orbicula, Crania, Thecidea,

die man fossil und lebend kennt. Dagegen gehören die Hippuriten nicht zu den Brachiopoden. Ueber die Wohnsitze der Brachiopoden gab Suess (Sitzungsb. Wien. Akad. 1859 Bd. XXXVII u. Bd. XXXIX) eine lehrreiche Zusammenstellung. Die in unsern Sammlungen so viel verbreiteten böhmischen Brachiopoden hat Barrande in Haidinger's Naturwissenschaftlichen Abhandlungen 1847 und 1848 Bd. I und II beschrieben, und später in Bd. V 1879 auf 153 Tafeln weiter ausgeführt; die englischen Davidson in mehreren Bänden seit 1851 in der Palaeontographical Society. Das Wesentliche habe ich in meiner Petrefactenkunde Deutschlands Bd. 2 1868—1871 dargestellt.

Terebratula Llhwyd 1699.

τερεῖν, durchbohren.

Schon Conrad Gesner bildete 1565 die *T. rimosa* als *Pectunculus ferreolus* ab, und die gleiche erkennt man bei *Bauhinus* unter dem Namen gestreimbte Muscheln von Boll wieder. Aber erst Luidius (Lithophyl. Brit. Ichnogr. pag. 40 Nro. 827) nannte sie wegen des Loches im Schnabel *Terebratula.* Man lernte bald viele davon im Gebirge kennen, und doch hatte Linné 1753 noch keine lebende gesehen, denn sie heften sich, wie schon ihre bleiche ungefärbte Schale (nur in den Tropen kommt öfter rothe Färbung vor) beweist, auf tiefem Meeresgrunde (500′ tief) mit ihrem Heftmuskel an, und blieben daher bis heute schwer zugänglich. Erst Owen hat (Transact. of the Zoolog. Society of London Vol. I. 1835) das Thier von *T. psittacea* beschrieben, obgleich man schon durch Cuvier's Anatomie der *Lingula* die Stellung der Schalen im Systeme längst richtig erkannt hatte. Noch genauer ist die weit verbreitete *Waldheimia flavescens* gekannt, welche Owen der Classification von Davidson (8. Bd. Palaeont. Soc. 1852) vorausschickt, wozu Carpenter noch eine Beigabe über den mikroskopischen Bau der Brachiopodenschalen gibt.

Die Rückenschale Tab. 53 Fig. 21. r ragt mit ihrem durchbohrten Schnabel über die Bauchschale empor, das Loch wird durch ein besonderes Schalenstück, Deltidium, unten geschlossen. Aussen an der Basis des Deltidium erheben sich die Schlosszähne, die Schalengegend ausserhalb ihrer Wurzel heisst Area, sie ist gewöhnlich etwas anders als die übrige Schale gezeichnet. Die Zahnwurzel selbst liegt auf der Innenseite der Area und besteht aus dicker ungestreifter Kalkmasse. Die Bauchschale Fig. 21. b

beginnt, mit einer markirten Wirbelspitze, die sich unter dem Deltidium versteckt und nach innen am Wirbel- und Schlossplättchen einen Raum für den Ansatz der Oeffnungsmuskeln bietet. Unterhalb desselben liegen die Schlossgruben, die so auf die Schlosszähne der Rückenschale passen, dass beide Schalen ohne eine geringe Verletzung einer Grube nicht von einander getrennt werden können. Innerhalb der Schlossgruben heftet sich der Schale das Knochengerüst an, welches, wenn stark entwickelt, zur Stütze der Arme dient; oben dagegen nach dem Loche hin, wo zwischen den Armen der Mund gegen die Schnabelschale gekehrt liegt, spielen die Muskeln, deren Eindrücke auf den Schalen und Steinkernen oft noch deutlich hervortreten. Die paarigen Oeffnungsmuskeln Tab. 53 Fig. 22. o heften sich an die Spitze des Wirbels der Bauchschale, und gehen ausserhalb der Schliessmuskeln s zur Mitte der Rückenschale; die Schliessmuskeln ss dagegen heften sich im Grunde des Halses der Rückenschale an, spalten sich in zwei Bündel, und gehen innerhalb der Oeffnungsmuskeln zur obern Hälfte der Bauchschale, wo sie häufig sehr scharfe Eindrücke zurücklassen (Wiegmann, Archiv. Nat. 1835 I. 2 pag. 220). Der Heftmuskel geht zum Loche hinaus, und befestigt das Thier sammt der Schale an äussere Gegenstände. Die Eingeweide sind höchst unbedeutend, auf dem verdickten Theil der Schale concentrirt. Mund und After median gelegen kehren sich beide der Rückenschale zu, und der After liegt so weit im Grunde des Halses, dass es den Anschein gewinnt, als ginge der Unrath durch das Schnabelloch fort. Der zur Respiration dienende Mantel ist ausserordentlich dünn, und schmiegt sich ausserhalb des Knochengerüstes und des genannten Muskels hart an die Schale, die an diesen Stellen dünner bleibt als da, wo die Eingeweide liegen. Mehrere paarige Gefässstämme, Genitovascularorgane, stecken darin, welche in der Schale ihre Eindrücke zurücklassen, und selbst auf Steinkernen der ältesten Formationen noch gut erkannt werden können. Am Ursprunge der Gefässe liegen die Eierstöcke, daher hat man die Gefässe früher für Eierleiter gehalten.

Terebrateln kommen in allen Formationen vor, aber im Jura erreichen sie ihre Hauptentwicklung, schon in der Kreide lassen sie nach, doch finden sie sich noch gegenwärtig in kalten und warmen Meeren. L. v. Buch hat sie zuerst monographisch behandelt (Berl. Akad. 1833), und nach der Form in fünf Gruppen getheilt:

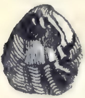
I. *Plicosae*, einfache Falten, nach dem Rande hin grösser werdend;
II. *Dichotomae*, mit feinern Falten, welche sich im Verlauf spalten;
III. *Loricatae*, mit einem tiefen Rückencanale;
IV. *Cinctae*, beide Schalen correspondiren am Vorderrande;
V. *Laeves*, glattschalige, meist mit dicken Stirnfalten.

Bei dieser Eintheilung wird auf die Beschaffenheit des Knochengerüstes der Bauchschale (appareil apophysaire) nicht Rücksicht genommen, worauf doch schon Blainville hingewiesen hat, und welches man bei einiger Geschicklichkeit fast bei allen fossilen blosslegen kann, wenn uns anders nur

Material genug zu Gebote steht. Das Knochengerüst der *Terebratula* hat nicht geringere Bedeutung als die Loben der Ammoniten. Man muss daher, soweit es geht, dasselbe bei der Gruppirung benutzen. Endlich hob Morris (Quart. Journ. II pag. 382) noch die Bedeutung der Schalenstructur hervor, da die Schale bei einigen von feinen Punkten durchbohrt wird, bei andern nicht. Der Mantel setzt sich in diese Löcher fort, so fein sie auch sein mögen, die Löcher mochten daher wesentlichen Dienst beim Athmen leisten. Orbigny hat (Ann. des scienc. nat. 3 sér. VIII. 1848 pag. 241) über die lebenden mehrere gute Bemerkungen gemacht, aber auch für Subgenera eine Reihe neuer Namen geschöpft, die das Studium erschweren.

1) *Terebratulae bicornes* (*Rhynchonellidae*).

Sie enthalten den grössten Theil von Buch's *Plicosae,* aber auch einzelne *Dichotomae.* Das Knochengerüst besteht blos aus zwei einfachen gebogenen Hörnern, welche sich von der Innenseite der Zahngrube in den Grund des Schnabels hinumbiegen. Zwischen ihnen liegt der Mund, daher auch oral lamellae (Mundblätter) genannt. Ausserdem muss man auf die zwei Zahnlamellen (Zahnstützen) zu den Seiten des Schnabels und auf die Bauchschalenleiste, welche zur Kräftigung des Wirbels dient, merken. Ihre Schale ist nicht punktirt, sondern fein faserig. Die Schnabelschale endigt mit scharfer Spitze, unter welcher das Loch (Hypothyridae) hineingeht, und das Deltidium ist nach Buch umfassend, d. h. es begrenzt mehr als 3/4 vom Umfange des Loches. Falten hoch und meist dachförmig. Der dichotome Verlauf der paarigen Blutgefässe kann in dieser Familie am besten beobachtet werden. Die Bauchschale erhebt sich gewöhnlich in der Mitte zu einem Wulst, der sich nicht ganz bis zum Wirbel verfolgen lässt, und dem entsprechend senkt sich die Rückenschale zu einem Sinus hinab. Sie spielen in den Formationen bis zur Kreide eine überaus wichtige Rolle, dagegen sind unter den lebenden nur zwei von Bedeutung: die circumpolare *T. psittacea* Tab. 53 Fig. 23 Lmck. (Encycl. méthod. 244. 3) aus dem Eismeer (Spitzbergen, Labrador, Hudsonsbai, Melville's Island) und *T. nigricans* von Neuseeland mit zwei Hörnern und, wie Owen gezeigt hat, mit langen freien spiralförmig eingewundenen Armen, so dass wir wohl annehmen dürfen, auch die Thiere der fossilen Schalen waren ähnlich gebaut. Da die Species stark in einander übergehen, so will ich sie nach der Reihenfolge der Formationen abhandeln. Die meisten laufen unter dem Fischer'schen Namen *Rhynchonella,* obgleich derselbe ursprünglich nur *Terebr. loxiae* und *acuta* darunter verstehen wollte, deren glatter Wulst mit einem Vogelschnabel Aehnlichkeit hat.


Fig. 215. T. triplicata. Lias alpha.

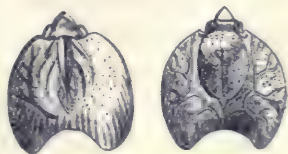
Im Uebergangsgebirge kommen schon ausgezeichnete vor, übergehen wir jedoch die Vaginatenkalke, worin sie übrigens nicht ganz fehlen, so möchte ich zuerst auszeichnen:

1) *Terebratula livonica* Tab. 53 Fig. 24 Buch aus dem mittlern

Uebergangsgebirge, Dudley, Gothland, Böhmen, Grauwacken der Eifel etc. Nicht nur bei verkalkten kann man die beiden Hörner blosslegen, sondern auch bei den Steinkernen der Grauwacke, *Terebr. Daleidensis* Römer (Rhein. Ueberg. pag. 65) sieht man die leeren Stellen derselben. An diesen Steinkernen erzeugt die Bauchschalenleiste einen tiefen Spalt, der im Wirbelkerne zwei Spitzen bildet, die Schnabelleiste über den Spitzen zeigt den leeren Raum, welcher die Basis der Hörner trennt, und hier sieht man bei guten Steinkernen zwei Löcher eindringen, welche die Stelle der Hörner bezeichnen. Die Zahnstützen sind gross und divergiren. Der Schlosswinkel meist nicht über 90°, daher wachsen sie nicht stark in die Breite, und der Wulst steigt stark in die Höhe. Falten ausgezeichnet dachförmig. Also schon ganz vom Typus der Bicorner des Braunen Jura. Schlotheim nannte sie *lacunosa*, daher wurde dieser Name so viel erwähnt.

2) *Terebr. borealis* Tab. 53 Fig. 25. 26. Schlotheim (Nachtr. I pag. 68) hat aus dem Uebergangskalke eine *lacunosa* abgebildet, die Buch als *borealis* aufführte, welche Namen sich für gothländische Exemplare in der Schlotheim'schen Sammlung vorfinden. Die beiden divergirenden Zahnlamellen und die stark entwickelte Bauchleiste sprechen deutlich für einen Bicorner, auch konnte ich die beiden Hörner bei Gothländern herausarbeiten. In ihrer Normalform hat der Sinus nur eine Falte und der Wulst zwei, daher auch *bidentata, diodonta* etc. genannt. In den Dudleyplatten, in den Geschieben der Mark kommen kleine vor, deren Bauchschale in der Mitte stark niedergedrückt ist, es sind das aber wohl nur junge Fig. 25.

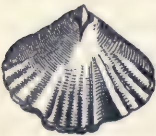
3) *Terebr. Wilsoni* Tab. 53 Fig. 27. Sowerby (Min. Conch. 118. 3) hat sie zuerst abgebildet, und Dalman nannte sie nach Wahlenberg's Vorgang *lacunosa*. Für das mittlere und obere Uebergangsgebirge eine ausgezeichnete Form. Sie hat einen fünfseitigen Umriss, der durch starkes Wachsen in die Quere sich dem Cylindrischen nähert. Die Stirnkante bildet eine hohe Fläche, auch die Seitenkanten haben viel Raum. Sobald die feinen öfters dichotomirenden Falten auf die Stirn- und Seitenkanten umbiegen, so wird jede durch eine feine Längslinie geschnitten, das ist überaus charakteristisch, erschwert aber die Beobachtung der kurzen Zähne an den Schalenrändern. Die Zahnlamellen schneiden auf den Steinkernen nicht sehr tief ein. Es gibt viele Varietäten: Gothland und Dudley, der Eifeler und Weisse Kalk von Conjeprus etc., jedes liefert etwas andere Formen. Besonders gross und schön ist *T. princeps* Barrande (Brach. Tab. 18 Fig. 1) von Conjeprus. Doch bei allen erkennt man den gleichen Typus leicht wieder, namentlich stimmt auch der Verlauf der Blutgefässe Fig. 34, indem der Hauptstamm einen starken Bogen nach aussen macht. Ganz besonders zierlich sind die Steinkerne der Grauwacke *Terebr. pila* (Schnur, Palaeontogr. III. 186; Fr. Sandberger, Sitzungsb. Wien. Akad. 18. 107): unter dem Schnabelkerne dringen zwei feine Löcher für die Hörner ein; daneben stehen zwei markirte Hügel, welche durch die Zahnlamellen vom Schnabelhalse


Fig. 216. Terebratula pila.

abgetrennt sind; die Schnabelspitze selbst zeigt einige concentrische Linien vom Ansatze der Muskelscheide des Stieles. Der herzförmige Wulst auf der Rückenschale rührt hauptsächlich von Muskeleindrücken her: die kleinen durch einen kurzen Medianschlitz getrennten Wärzchen kommen wahrscheinlich von den Oeffnungs-, die grossen radialgestreiften dagegen von den Schliessmuskeln; ein tiefer Punkt vor den Wärzchen bezeichnet die Lage des Afters. Beide sind von einem glatten Eindruck symmetrisch umgeben, welcher eine Verdickung der Schale zum Schutz der Eingeweide andeutet. Auf der Bauchschale nehmen die Schliessmuskeln die Mitte ein, die sich zuweilen sehr deutlich in zwei Paare, ein inneres und äusseres, sondern, und durch einen tiefen Leisteneindruck von einander getrennt sind; der Wirbel endigt mit zwei scharfen Spitzen. Die von Gefässeindrücken unterbrochenen Rauhigkeiten um die Muskeleindrücke werden den Ovarien zugeschrieben. Das wären Merkmale genug für eine *Wilsonia*. Unter andern gehören bei Schnur *angulosa, subcordiformis, Orbignyana, primipilaris, Goldfussi* dazu. Selbst die wie eine kleine Faust grosse *Rhynchonella Barrandi* Hall (Palaeont. New York III. 442) aus dem Oriskany-Sandstein von Albany hat hier ihre natürlichen Verwandten.

4) *Terebr. pugnus* Tab. 53 Fig. 28 Martin. Die wichtigste aus dem Kohlenkalkstein. Sowerby (Min. Conch. tab. 495—497) hat eine ganze Reihe ihrer Varietäten unter verschiedene Namen versammelt. Jung sind sie glatt, erst im Alter bekommen sie mehrere rohe Falten, welche besonders auf der Stirn des Wulstes deutlich hervortreten. Manche steigen selbst in den grössten Exemplaren von 2″ Querdurchmesser nur in einem hohen glatten Sattel hinauf (*acuminata*). Bei andern vermehren sich die Falten von 2—10, ohne dass man scharfe Grenzen ziehen könnte. Feine Radialstreifen erscheinen auf allen Theilen der Schale. Die Bauchschale fällt rundlich nach allen Seiten ab, und den Schlosskantenwinkel kann man 120° annehmen. Das innere Knochengerüst war sehr zart gebaut. Bei einer glatten kleinen *acuminata* von Ratingen habe ich die beiden Hörner blosslegen können.

5) *Terebr. Schlotheimii* Tab. 53 Fig. 29 Buch im Zechstein. Die deutschen sind meist kleiner als 9‴, die englischen erreichen dagegen die doppelte Grösse. Auf den Steinkernen findet man in England noch ausgezeichnete Gefässeindrücke, Buch hat sie daher mit Schlotheim noch zur *lacunosa* des Weissen Jura gerechnet, mit der sie auch grosse Aehnlichkeit hat. Allein auf Steinkernen tritt vor der Schnabelschalenleiste ein auffallend grosses Schnäbelchen (Wiegmann, Archiv Nat. 1835 I. 75) hervor, was sich bei allen Bicornern des Zechsteines zu finden scheint, weshalb ich sie auch nicht von einander trennen mochte. Elf Jahre später erhob sie King deshalb zu einem Untergeschlecht *Camarophoria*, allein es ist nichts weiter als eine Convergenz der Zahnlamellen, ähnlich *Pentamerus*, ihr Habitus bleibt ganz gewöhnlich.


Fig. 217. Terebr. Schlotheimii.

Der Muschelkalk hat bis jetzt eine einzige gefaltete Terebratel

geliefert, *Terebr. Mentzelii* Fig. 30 Buch (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 253) aus dem Sohlgestein von Tarnowitz in Schlesien. Desto zahlreicher werden sie im Jura.

6) *Terebr. triplicata* Tab. 53 Fig. 31 (Flözgebirge Würt. pag. 136), verkalkt in den obersten Schichten des Lias α; die von Phillips gehört einer höher liegenden Form an. Meist verflacht und an den Wirbeln glatt, doch tritt der Wulst mit 3—6 Falten hervor, folglich im Sinus 2—5. Am häufigsten finden sich 3 im Sinus, daher der Name. Die Muschel variirt so ausserordentlich, dass man bei der Bestimmung ihr Lager nicht aus dem Auge verlieren darf. Die älteste und grösste mag *Terebr. belemnitica* (Jura pag. 73) heissen, da sie mit den ersten Belemniten in Oberalpha lagert. Mit ihr kommt *Terebr. triplicata juvenis* Tab. 53 Fig. 32 (Jura pag. 73) in zahlloser Menge vor. Sie hat einen schärfern Winkel, ist öfter völlig glatt, doch etwas grösser zeigen sie an der Stirn immer einzelne rohe Falten. *Terebr. Turneri* (Jura pag. 107), länglich, klein, dünn mit Nagelkalk überzogen, liegt zu Tausenden in den Turnerithonen β. So verschieden sie auch gestaltet sein mögen, bilden sie doch nach ihrem Lager eine natürliche Gruppe, die man nicht zu trennen wagt.

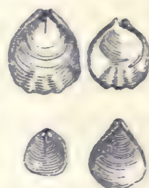


Fig. 218. Terebr. Turneri.

Terebr. plicatissima Tab. 53 Fig. 33 aus den Kalkbänken des Lias β, gewöhnlich ganz schwarz und daher ja nicht mit α zu verwechseln, sie haben bis acht Falten auf dem Wulst, etwas länglich, und die Flügel schmal. Nicht gar häufig.

Terebr. variabilis Zieten 42. 6 (Jura pag. 140) verkiest im mittlern Lias, besonders δ, man kann sie daher ebensogut als eine Abänderung der *rimosa* ansehen. Die drei dicken Rippen gehen scharf bis in die Wirbelspitzen hinein. Der Schlosskantenwirbel verschieden.

7) *Terebr. oxynoti* Tab. 53 Fig. 34. 35, verkiest im Lias β mit *Ammonites oxynotus*. Durch ihr Lager lässt sie sich leicht erkennen, allein ihre Form schliesst sich bald der tieferliegenden *juvenis*, bald der höherfolgenden *rimosa* so eng an, dass man sich vor Verwechselungen hüten muss. Sie wird nicht gross, die Wirbelgegend glatt, und die Falten meist etwas roh. Verdrückte Schalen findet man häufig. Die Kieskerne zeigen noch vortreffliche Gefässeindrücke.

Terebr. calcicosta Tab. 53 Fig. 36—38 (Jura pag. 138). Auf der Grenze von Lias $\beta\gamma$, aber nie verkiest, sondern stets verkalkt, mit scharf ausgeprägten Rippen, die bis in die äusserste Wirbelspitze hineinragen. Die Arealkanten sind sehr scharf, und das Deltidium in der Mitte fast gespalten. Das erinnert an *Theodori* im Braunen Jura.

8) *Terebr. rimosa* Tab. 53 Fig. 39—42. Buch hat sie zuerst benannt und abgebildet, verkiest im Lias γ eine der gemeinsten Muscheln Schwabens, daher zeichnete sie schon Bauhin; aber auch in Frankreich und selbst in England bei Cheltenham findet sie sich ausgezeichnet, was lange verkannt wurde. Doch nennt sie Davidson ein „uncommon fossil". Die Bauchschale bläht sich

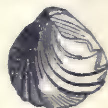


Fig. 219. Terebr. rimosa.

stark auf, und tritt auch ihr Wulst gut hervor, so steigt er doch nicht gerade bis zur Stirn hinauf, sondern biegt sich wie bei Buch's Concinneen schon früher wieder hinab. Den Stirnrand bilden dicke Falten, welche nach der Wirbelgegend hin zwei- oder mehrfach sich spalten. Daher haben junge Individuen Fig. 42 blos feine Rippen, die sich erst im höhern Alter zu gröbern Falten vereinigen. Der Schnabel biegt sich um so stärker an den Wirbel der Bauchschale heran, je mehr diese sich aufbläht. Die Kieskerne sind innen hohl, und dicke Klumpen von Schwefelkies krystallisiren um die beiden Hörner, nur selten findet man sie frei. Beim Verwesen des Thieres bildeten sich Gase, welche die Schale zersprengten Fig. 41, was sich durch den kleinen Krater verräth. Die sehr dünne Schale wittert gewöhnlich ab, um die Wirbelgegend erhält sie sich am längsten; legt man solche Stücke in Salzsäure, so kommen vollständige Kieskerne Fig. 40; die Spalten der Zahnlamellen auf dem Rücken und die der Bauchschalenleiste mit dem kleinen Schnäbelchen vorn am Wirbel bekommt man leicht, dagegen bricht die kleine Brücke, welche die hohlen Räume der Schlossgrube erfüllt, leicht weg; man kann an ihr noch deutlich sehen, dass der Grund der Schlossgrube der Bauchschale fein gekerbt war. Bricht man die Schnabelspitze der Rückenschale weg, so nimmt man deutlich die Löcher wahr, wo die beiden Hörner eindrangen. Besonders bemerkenswerth ist die typische Aehnlichkeit mit *Terebr. Schnurrii* (Palaeont. III pag. 179) aus dem Eifeler Kalke, die nur einen schärfern Schlosskantenwinkel zu haben pflegt. Varietäten kommen viele vor; eine aufgeblähte (*rimosa inflata*), einige Rippen in der Wirbelgegend spalten sich, aber hauptsächlich die seitlichen, die in der Mitte auf Wulst und Sinus gewöhnlich nicht; eine längliche (*rimosa oblonga*) ist länger als breit, kann aber auch sehr dick werden; eine vielfaltige (*rimosa multiplicata*), die Rippen mehrfach gespalten, gewöhnlich flacher, schliesst sich dann eng an die

Terebr. furcillata Tab. 53 Fig. 43 Buch. Vorzugsweise in den Amaltheenthonen des Lias δ, geht jedoch auch tiefer. Die Rippen an der Stirn werden zu dicken rundlichen Falten, die bei manchen nach den Wirbeln hin so zahlreich zerspalten, dass sie sich in lauter, oft kaum mit der Lupe sichtbare Streifen auflösen. Varietäten gibt es ausserordentlich viele, nicht blos gestreifte oder glatte, dicke oder flache, sondern namentlich kann man nach den Stirnfalten des Wulstes 2—5faltige unterscheiden. Mir scheint *triplicata* Phill. (Geol. Yorksh. I tab. 13 fig. 22) hierher zu gehören. Zweifaltige sind seltener, sie mögen *bidens* Phill. 13. 24 sein. Gingen wir nun einen Schritt weiter, so kämen die einfaltigen: Sowerby (Min. Conch. tab. 150 fig. 2) hat längst eine solche als *Terebr. acuta* aus dem Lias abgebildet, sie kommt in den Amaltheenthonen von Uhrweiler im Elsass und zu Vassy bei Avallon vor. Unsere Abbildung Tab. 53 Fig. 44 stammt aus den Eisenerzen des Lias vom Keilberge bei Regensburg. Der Wulst steigt wie ein Sattel empor, und auf den Flügeln verklingen noch zwei Falten. Merkwürdigerweise wiederholen sich dieselben Reihen wie früher im Bergkalke bei *pugnus*, so später bei *triplicosa* im Braunen und *lacunosa* Fig. 45

im Weissen Jura. Auch bei der höchst ähnlichen *Rhynchonella cynocephala* DAVIDSON (Ool. Brachiop. pag. 77) wird eine ein-, zwei- und dreifaltige unterschieden. Sie soll nach OPPEL zwischen Jurensis und Torulosus in England eine wichtige Grenze bilden. *Terebr. ringens* BUCH schliesst sich eng an. In Schwaben fand ich die liasische noch nicht.

9) *Terebr. tetraedra* Tab. 53 Fig. 46, die vielgenannte, aber auch verkannte Muschel. SOWERBY (Min. Conch. tab. 83 fig. 4. 5) bildet sie zuerst aus dem Braunen Jura δ von Banbury (Oxfordshire) ab, PHILLIPS citirt sie dann aus dem Lias von Yorkshire, allein erst durch BUCH (Terebr. pag. 60) hat sie das Gewicht bekommen, welches man gegenwärtig auf sie legt, und darnach soll es eine Leitmuschel für den Lias sein, dann ist es aber jedenfalls die SOWERBY'sche nicht. Doch kommt in der schwäbischen Liasgrenze $\beta\gamma$ eine Muschel, *Terebr. curviceps* (Jura pag. 138), vor, die mit merkwürdiger Beständigkeit ausserordentlich in die Höhe wächst, der Wulst knickt sich in der Mitte förmlich ein, um sich schnell wieder zur Stirn hinabzusenken, das wollte SOWERBY allerdings mit dem Namen bezeichnen, aber die Falten sind feiner. Der Habitus erinnert etwas an *Wilsoni*. Im mittlern Lias kommen dagegen auch grobfaltige vor, die besser mit SOWERBY stimmen würden, so am Rauthenberge bei Schöppenstedt, im Pechgraben des Wiener Kohlengebirges, falls nur die Formation übereinstimmt. Gebrauchen wir also diesen Namen, so müssen wir stets *liasica* β, *Rauthenbergensis, austriaca* hinzusetzen, um nicht die falsche Meinung zu erwecken, als hätte der Braune Jura Formen mit dem Lias gemein. DAVIDSON (Palaeont. Soc. Bd. 7. 1852) hat später die liasische *tetraedra* von der oolithischen *subtetraedra* getrennt.

10) *Terebr. amalthei* Tab. 53 Fig. 47. Ausschliesslich im Lias δ. Eine ausgezeichnete Pugnacee, denn die Wulstfalte erhebt sich bis hart an den Stirnrand. Die Falten ziemlich fein, vereinigen sich am Rande nicht wieder. Im Uebrigen gleicht ihr Typus noch der *rimosa*. Sie reicht hart an die Posidonienschiefer heran, kommt nicht häufig, aber in Schwaben von sehr constanter Form vor, was mit Rücksicht auf das bestimmte Lager die Sicherheit der Bestimmung wesentlich erhöht.

Terebr. quinqueplicata Tab. 53 Fig. 48 ZIETEN 41. 2. 4 (Jura pag. 178). Aus den grauen Steinmergeln der obern Amaltheenthone. Bei weitem die grösste unter den liasischen Bicornern, denn sie wird 1½ " lang, 1 " breit und fast eben so hoch. Sie hat noch etwas von der Spaltung der *rimosa*, daher die Rippen bei den jungen fein, aber nie so fein, als bei der *amalthei*. Auf der Stirn des Wulstes 3—6 Falten, sind aber einander so ähnlich, dass man sich wundern muss, wie ZIETEN daraus mehrere Species machen mochte. Im Flözgebirge pag. 212 habe ich sie auf BUCH's Autorität noch zur *tetraedra* gestellt, weil die kleinen kürzern allerdings ihnen ähnlich werden, die alten wachsen dagegen immer auffallend in die Länge. DAVIDSON's *serrata* in England scheint damit ziemlich gut zu stimmen.

Terebr. scalpellum Tab. 53 Fig. 49. Aus Lias δ, besonders unten in den Zwischenkalken. Ihre längliche flache Form gleicht einem gestreiften

Meissel, an der Stirn mit Correspondenz der Valven. Auffallenderweise zeigen die Kieskerne ein ungewöhnlich deutliches Chagrin (x vergrössert) feiner Punkteindrücke, was auf eine punktirte Schale hinweisen würde. Dann müsste sie allerdings zu den Cincten gehören, doch spricht die faserige Schale der Ansicht nicht das Wort. Ich muss daher die Sache unentschieden lassen, da ich das Knochengerüst nicht kenne.

Der Posidonienschiefer birgt keine Terebrateln, und der Jurensismergel nur sehr selten *Terebr. jurensis* (Jura pag. 287). Auch im untern Braunen Jura scheinen sie bei uns zu fehlen, daher kommen wir gleich zur

11) *Terebr. quadriplicata* Tab. 53 Fig. 50 Zieten 41. 3 (Jura pag. 423). Diesem Namen habe ich im Flözgebirge pag. 354 vor dem Schlotheim'schen *lacunosa* (Nachtr. 20. 6) den Vorzug gegeben, denn *lacunosa* wurden von den alten Petrefactologen alle gefalteten Terebrateln genannt, sofern sie auf der Schnabelschale eine Furche hatten. Hauptlager die Oberregion des Braunen Jura δ. Sie kann als Musterform der Plicosen gelten, so regelmässig dachförmig sind ihre Falten, von denen nie eine dichotomirt. Wenn der Schnabel sich gut erhalten hat, so endet er nadelspitz, und das Deltidium reicht mit seinen Seitenarmen Fig. 51 so weit hinauf, dass die Schnabelspitze kaum an der Begrenzung Theil bekommt. Die Hörner der Bauchschale gehen an ihrem Ende ein wenig schief nach aussen. Im Allgemeinen haben sie die Form einer Pugnacee, doch entsteht bei stark aufgeblähter Schale die *tetraedra, obsoleta, media, concinna* Sw. 83 und manche andere Form daraus. Besonders schwer lässt sich die Grenze zur *varians* ziehen. Wie wenig aber überhaupt auf alle diese Modificationen zu geben sei, das zeigen am besten die Bastardformen mit *Theodori*. Denn wenn man eine so scharf ausgebildete Muschel nicht fest von ihren Nachbarn abgrenzen kann, was soll man da mit den verschwisterten machen? Exemplare von 1″ Durchmesser gehören schon zu den grossen. Gefässeindrücke sind auf den Steinkernen nur selten zu sehen.

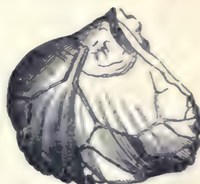
12) *Terebr. varians* Tab. 53 Fig. 52 Schl. (Petref. pag. 267). Hauptlager im Braunen Jura ε, besonders unter *Amm. macrocephalus*, wo sie ein handhohes Lager bildet. Schon Lang (Hist. lapid. fig. 1708. 158 tab. 49 fig. 3) zeichnet sie vom Randen besser als viele neuere Schriftsteller ab, und heisst sie *striata lacunosa minima*, denn die ächte darf nicht gross werden. Bis zur Mitte der Bauchschale sieht man von Wulsterhebung nichts, dann aber dringt diese plötzlich hoch bis zur Stirn, und die Flügel erscheinen daher sehr niedergedrückt. Besonders häufig über Greatoolite im sogenannten Bradfordclay. *Terebr. Thurmanni* hat Voltz eine Abänderung aus dem Weissen Jura der Schweiz genannt, sie kommt daselbst im Terrain à Chailles verkieselt vor; im deutschen Jura kennt man sie nicht.


Fig. 220. Terebr. varians.

13) *Terebr. triplicosa* Tab. 53 Fig. 53 (Jura pag. 496). Im Braunen Jura ε, Begleiterin der *varians*. Sie ist grobfaltig, der Wulst gewöhnlich mit drei Falten, folglich zwei im Sinus. Ausgezeichnete aber nicht sehr aufgeblähte Pugnaceen, da der Wulst sich bis hart zum Stirnrande erhebt.

Wie im Lias die *furcillata*, so bildet diese den Anknüpfungspunkt für die oolithische *acuta* Fig. 54, die namentlich ausgezeichnet und in Menge bei Khoroschowo unweit Moskau gefunden wird, nur bleibt dieselbe klein. Fischer nahm sie für den Typus seiner *Rhynchonella loxiae*. Schon Bruguière (Encycl. méth. tab. 245 fig. 7) bildete solche Formen in einem grossen Exemplare ab, setzte zu gleicher Zeit aber eine zweifaltige daneben (l. c. 245. 6), deren Habitus und Grösse beweist, dass es so zu sagen eine zweifaltige *acuta* sei. Da wir selbst im Alpenkalke ganz ähnliche Verbindungsglieder zwischen ein- und vielfaltigen Formen finden, so wird man gegen solche Thatsachen die Augen wohl nicht verschliessen wollen.

14) *Terebr. lacunosa* Tab. 53 Fig. 55. 56 (Jura pag. 632). Hauptleitmuschel des Weissen Jura α—γ. Schon Buch hat den alten Namen hauptsächlich auf diese beschränkt, und für Deutschland wenigstens ist sie die wichtigste aller gefalteten, die auffallenderweise in England zu fehlen scheint. Zieten hat sie unter vier verschiedenen Namen abgebildet: *media* 41. 1, *multiplicata* 41. 5, *rostrata* 41. 6 und *helvetica* 42. 1. Hin und wieder dichotomiren einzelne Falten, sie hat einen langhalsigen Schnabel mit stark gerundeten Arealkanten. Junge Exemplare Fig. 56 sind daher sehr länglich, oft noch nicht 60° im Schlosskantenwinkel erreichend, und erst im Alter breiten sie sich unten aus. Der Wulst ziemlich hervortretend. Nimmt man die faserige Schale weg, so bemerkt man stets Gefässeindrücke, welche übrigens ganz klar darzustellen doch nicht so leicht ist, jedoch erkennt man die zwei Hauptäste auf Rücken- und Bauchschale leicht, wenn auch die letzten Spitzen unsicher bleiben. Noch schwieriger findet sich der Kern des Leibes, von dem die Hauptgefässstämme auslaufen. *Terebr. lacunosa multiplicata* Zieten 41. 5 am gewöhnlichsten, nur ist das Exemplar bei Zieten etwas klein. Mit 6—8 Falten auf dem Wulste. *Terebr. lacunosa decorata* hat gröbere Falten, so dass manche Abänderungen der französischen *decorata* gleichen. Sie bildet den unmittelbaren Uebergang zur *Terebr. lacunosa sparsicosta* Fig. 61, welche auf dieser Stufe vollkommen der *triplicosa* entspricht, die Falten werden ganz grob, 4—2 auf dem Wulst. Sie lieben vorzugsweise die untern Lager im Weissen Jura α, wo man eine Abänderung von Birmensdorf im Aargau *Terebr. Arolica* Fig. 60 nannte. Ja bei einzelnen erhebt sich der Wulst wie bei *acuta* Fig. 45, und doch ist es ohne Zweifel eine *lacunosa*. Zwar lässt sich nicht leugnen, dass die Sparsicosten getrennt von den Multicosten gern in besondern Revieren vorkommen, doch gehören beide mit Entschiedenheit einer einzigen Speciesgruppe an, über deren Bestimmung sich der aufmerksame Beobachter nur selten irrt. Aber was wird aus unsern Specien, wenn solche Modificationen sich in festen Grenzen aufweisen? Davidson (Brit. Ool. Brach. Pal. Soc. Bd. 7 pag. 96) meint sie in Schottland gefunden zu haben. Doch ist die Synonymik wie bei Buch und Bronn gänzlich verfehlt. Abich führt sie sogar aus dem Kaukasus an.


Fig. 221. Terebr. lacunosa.

Mit der *lacunosa* kommen noch folgende drei untergeordnete Species

vor: *Terebr. triloboides* Tab. 53 Fig. 58, so genannt, weil sie mit *trilobata* Aehnlichkeit hat, allein sie bleibt klein, rund, mit aufgeschwollener Bauchschale. Die Brut von *lacunosa* wächst viel mehr in die Länge. *Terebr. striocincta* Tab. 53 Fig. 57. Selten und unbedeutend, man trifft sie meist nur da, wo feinere Sachen mit *lacunosa* zusammen vorkommen, wie an der Lochen bei Balingen, an der Steige von Weissenstein etc. Die Rippen spalten sich und die Thäler sind fein gestreift. Der Schnabel auffallend fein und spitz. Die Stirn gleicht einer Cincte. *Terebr. strioplicata* Tab. 53 Fig. 59, längliche Schale mit feinen Streifen bedeckt, die sich an der Stirn zu groben Falten sammeln. Das ist also wieder ganz die Bildung der liasischen *furcillata*, woran auch die Zwischenstreifen der *striocincta* bereits erinnern.

15) *Terebr. trilobata* Tab. 53 Fig. 65 Zieten 42. 3 (Jura pag. 740). Obgleich der *lacunosa* ähnlich, so tritt doch hier der Wulst in einer Weise empor und bis zur Stirn heran, dass die Muschel einem Vogel mit ausgebreiteten Flügeln gleicht. Sie findet sich auch niemals mit der ächten *lacunosa* zusammen, sondern immer entschieden höher im Weissen Jura ε, besonders an der Strasse von Steinweiler nach Neresheim. Oft sogar auf der Grenze von ε ζ Blaubeuren. Häufig schon verkieselt, aber Kiesel kommen in Schwaben in der ganzen obern Hälfte des Weissen Jura vor. Sie ist zu Varietätenbildung nicht sonderlich geneigt, aber wohl zu Verkrüppelung mannigfacher Art (Brachiopoden Tab. 40 Fig. 44). Gefässeindrücke und Leibeskern der *lacunosa* zwar sehr ähnlich, aber dennoch liefert sie eine leicht bestimmbare Species.



Fig. 222. Terebr. trilobata.

16) *Terebr. inconstans* Tab. 53 Fig. 62—64 Sw. 277. 4, meist verkieselt mit Sternkorallen zusammen im Weissen Jura ε. Mit Salzsäure kann man daher das innere Gerüst Fig. 63 auf das schönste blosslegen. Die Bauchschale ist flach mit ausgebreiteten Flügeln ohne Wulst und Sinus, allein der eine Flügel steht über den andern hervor, das gibt der Stirnansicht Fig. 62 ein auffallendes unsymmetrisches Ansehen. Man hat das wohl für zufällige Verdrückung gehalten, indess da es so regelmässig in den verschiedensten Gegenden wiederkehrt, so muss diese Ungleichheit wohl zur Lebensbedingung gehört haben. Sprengt man an verkalkten Exemplaren die Schale ab Fig. 64, so ist die Region des Körpers mit Runzeln bedeckt, tiefe Löcher, wie bei *lacunosa* und *trilobata*, findet man nicht. Auffallenderweise kann man die Stämme der Blutgefässe nicht bis zum Rande des Leibes verfolgen, ein Band flacher Grübchen macht sie undeutlich, aus welchen die Nebenstämme vereinzelt entspringen. Graf Münster (Beitr. I Tab. 13 Fig. 5) hat zuerst die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, und das Band für Eindrücke der Eierstöcke erklärt. Die grössten Individuen, *speciosa* Münst., *Astieriana* Orb., findet man bei Kehlheim, sie werden dort zuweilen gegen 3 " breit und halb so lang und dick gefunden. Nur die verkalkten, etwas tiefer liegend, werden auch in Schwaben gross, die verkieselten von Nattheim etc.

bleiben kleiner. Schlotheim verstand unter *dissimilis* hauptsächlich die jurassische. Manchmal werden sie dick, und sind dann wohl *concinna* genannt, obgleich die ächte *concinna* zur Gruppe der *quadriplicata* des Braunen Jura gehört.

17) *Terebr. decorata* Schl. (Encycl. méthod. tab. 244 fig. 2). Am vollständigsten behandelte sie Archiac (Mém. Soc. géol. de France III tab. 28). In Deutschland kennt man sie nicht, allein im mittlern Braunen Jura der Champagne, besonders in den Korallenschichten γ spielt sie eine ähnliche Rolle wie unsere *lacunosa*. Die Rippen sind sehr hoch dachförmig, von der Seite gesehen bildet der Wulst einen ausgezeichneten Halbkreis, so stark schwillt die Bauchschale an. Der spitze Schnabel biegt sich stark herum, und die Schale ausserordentlich dick. Das Deltidium dünn und concav, zwischen ihm und der Wirbelgegend der Bauchschale bleibt ein schmaler Spielraum, welcher zum Oeffnen der Valven nöthig war. Ungemein kräftige Zahnstützen. Archiac unterscheidet 1—4faltige Varietäten, es wiederholt sich dasselbe Spiel, wie bei vielen der genannten.

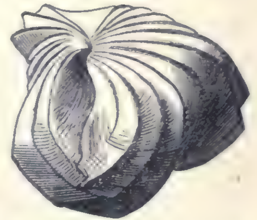


Fig. 223. Terebr. decorata.

18) *Terebr. Theodori* Tab. 53 Fig. 66 Schl., *acuticosta* Zieten 43. 2 (Jura pag. 424). Leitmuschel für die oberste Region des Braunen Jura δ. In ihrem ausgebildetsten Zustande gleicht sie einem Spirifer in Beziehung auf Ausdehnung der Flügel und Geradheit der Schlosskante. Wulst und Sinus treten meist so schwach hervor, dass man sie nur in der Stirnansicht bemerkt. Die Rippen sind ausserordentlich hoch, aber doch nicht recht scharfkantig, weil die Basis zwischen je zwei Furchen ungewöhnlich schmal bleibt. Die scharfkantige Area hat deutliche Horizontalstreifen. Das Deltidium discret, d. h. die beiden Stücke wachsen zwischen Loch und Wirbel nicht zusammen. Nur in seltenen Fällen meint man eine feine Haut wahrzunehmen, welche das Loch abschliesst. Man würde der Muschel eine ganz andere Stellung geben, hätte sie nicht deutlich die beiden Hörner b. Durch die unförmlichsten Aufschwellungen bildet sie allerlei Varietäten Fig. 67, und namentlich auch Bastardformen mit *quadriplicata*.

19) *Terebr. spinosa* Tab. 53 Fig. 68 Schl. Zieten (Verst. Württ. Tab. 44 Fig. 1. a—e) gab vortreffliche Abbildungen kleiner brauner Exemplare von Wasseralfingen, auch Knorr (P. II Tab. B. IV Fig. 4), der nur so wenige Terebrateln kannte, lieferte uns bereits grössere aus dem Oolith von Muttenz bei Basel. Schlotheim (Mineral. Taschenbuch 1813 pag. 73) nannte sie nach dieser Zeichnung *spinosa*, denn selbst besass er sie im Jahre 1820 (laut Petref. pag. 269) noch nicht, obgleich sie vorher schon Walch ausdrücklich unter *echinata* beschrieben hatte. Bruguière und Sowerby haben sie nicht gezeichnet, und doch ist sie in Deutschland, Frankreich und England eine gewöhnliche Muschel des Braunen Jura δ mit *quadriplicata* und *Theodori* zusammen. Rippen fein, nicht dachförmig, sondern rundlich, spalten sich auf ihrem Verlauf, und vergrössern sich daher am Rande nur wenig. Genau

auf der Höhe der Rippen, und niemals in den Furchen, stehen feine zitzenförmige Stacheln. Auf ihrer Spitze bemerkte Buch eine kleine Oeffnung. Diese feinen Röhrchen haben die Lage der Schalenfaser, und kommen aus dem Innern heraus, denn „ihre Spur ist schon unter der Schale sichtbar, ehe sie hervortreten". Ja sprengt man ein Stückchen Schale ab, so finden sich an der Stelle englöcheriger Röhrchen nur runde Wärzchen auf dem Kerne, bei den weitlöcherigen aber hat die Warze eine rauhe Bruchstelle, wo die Ausfüllungsmasse der Röhrchen, die tief in's Loch eindringen konnte, abbrach; bei Kieskernen gelingt es sogar, diese Ausfüllungsmasse von ihrer Schalensubstanz zu entblössen. Es kann daher kein Zweifel obwalten, dass das Loch bis zum Mantel eindrang, von diesem ging ein Schlauch aus, der sich an die Innenseite der Röhrchen anschmiegte, und dieselben bildete. In der Schlosskantengegend werden sie oft bedeutend lang, man sieht sie als abgebrochene Härchen hin und wieder neben den Rippen liegen. Defrance behauptete sogar, dass die Stacheln in den Oolithen von St. Perin über 6''' lang würden! Die Bauchschale bläht sich stark auf, verwischt Wulst und Sinus, und das Schnabelloch ist dann bei stark aufgeblähten oft kaum nachzuweisen. Das erinnert sehr an *prisca*, allein unsere hat entschieden zwei zarte Hörner b, und muss daher zu den Bicornern gestellt werden. Sie macht zwar sehr viele Varietäten, doch kann man dieselben höchstens als Subspecies ansehen. Schlotheim zeichnet eine verkieselte aus dem obern Weissen Jura von Grumbach bei Amberg als *Terebr. senticosa* Tab. 53 Fig. 69 (x vergrössert) aus, sie hat einen scharfen Winkel, wie *substriata*, ist sehr flach, und über und über mit kleinen durchbohrten Stacheln oder Warzen bedeckt. Eine wenige Linien grosse langhaarige kommt bereits im Weissen Jura α vor (Jura pag. 637). Eine andere mit kleinen Warzen findet sich verkieselt zu Sirchingen bei Urach im Weissen Jura ε (Jura pag. 742).

20) *Terebr. depressa* Tab. 54 Fig. 1 Sw. (Min. Conch. tab. 502 fig. 2) führt uns in das Neocom, der Name ist von Lamarck für eine glatte, von Zieten 43. 5 für eine Abänderung der *inconstans* gebraucht worden. Die wahre findet sich nur in der untern Kreideformation in Schaaren, mit ausgezeichnetem Wulst, rechtem Schlosskantenwinkel, und wenig geblähter Bauchgegend. Sie hat insofern Aehnlichkeit mit *varians*, wird aber ein wenig grösser. Das Deltidium sehr kräftig, die Lochränder desselben etwas umgeschlagen, was sich bei jurassischen nicht so findet. Römer hat sie als *rostriformis* aus dem Hilsthon abgebildet. Wegen der Weichheit des Gesteins kann man die Hörner leicht nachweisen.

21) *Terebr. difformis* Tab. 54 Fig. 2. Lamarck führt sie aus der Kreideformation von Mans und Cap la Hève bei Havre an, und citirt dabei die treffliche Zeichnung der Encycl. méth. Tab. 242 Fig. 5. 6, welche ich copirte. Obschon ungleich, wie *inconstans*, so sind ihre Rippen doch feiner, nicht dichotom, die Schale daher in der Wirbelgegend fast glatt. Auch das Deltidium stark entwickelt und die Ränder des Loches übergebogen. Bei einiger Gewandtheit lernt man sie bald von den jurassischen unter-

scheiden. Bronn hat sie als *gallina* aus der Tourtia unter dem Pläner von Frohnhausen bei Essen abgebildet, wo sie in den Sandgruben, die nach Einigen noch den ältesten Kreideschichten angehören sollten, hohl gefunden werden.

22) *Terebr. alata* Tab. 54 Fig. 3 Lmck. bildet in der mittlern Kreideformation ähnliche Schaaren, wie *lacunosa* im Jura. L. v. Buch stellte sie als Hauptrepräsentanten der geflügelten Concinneen hin, und allerdings ist sie in ihren besten Abänderungen breiter als lang. Der Wulst zwar ausgezeichnet, senkt sich aber schon an der Stirn etwas hinab. Die Falten markirt, aber immer etwas feiner als die ähnlichen im Jura, auch das Deltidium wieder mit stark aufgeworfenen Lochrändern. Die Hörner sind breit und oft auffallend kurz. Der Gault von der Perte du Rhône, die chloritische Kreide der Provence, Postelberg in Böhmen, der Grünsand von Regensburg und Quedlinburg etc. haben Exemplare geliefert. Hagenow's *Terebr. spectabilis* von Carlsham in Schweden wird 2½ " breit und 1½ " dick.

23) *Terebr. octoplicata* Tab. 54 Fig. 4 Sw. 118. 5, *plicatilis* Sw. 118. 3, die letzte in der Kreideformation, denn sie reicht bis in die weisse Kreide hinauf, und hat etwas mit der *rimosa* gemein. Die Streifen vereinigen sich nämlich an den Rändern zu gröbern Falten, manche sind daher in der Jugend ganz glatt. Je entwickelter die Rippen, desto dicker und bauchiger pflegen die Exemplare zu sein. Das Loch ist gewöhnlich ausnehmend klein, so dass oft kaum eine dünne Schweinsborste durchgeht. Die Formen der Kreide kann man wie die lebenden studiren. Nicht selten sind sie ganz hohl und ohne innern krystallinischen Ueberzug. Um das zu erkennen darf man sie nur in's Wasser werfen, die hohlen schwimmen dann. Sie hat viel Namen bekommen, *Mantelliana, subplicata, retracta, Dutempleana* etc. Häufig wird in unserm Pläner die kleine *Terebr. pisum* Fig. 5 gefunden, welche unzweifelhaft blos eine junge ist.

Im Tertiärgebirge ist kein Bicorner recht bekannt, doch müssen vorhanden sein, da sie unter den lebenden pag. 686 nicht fehlen. Schon Deshayes beschrieb 1836 (Expéd. scient. Morée III fig. 1—3) eine *Terebr. inflexa*, welche der lebenden *psittacea* ähnlich, aber vollständig glatt ist. Auch gehört die in den mittelmeerischen Küstenablagerungen öfter genannte *Anomia bipartita* zu den Bicornern. Uebergehen wir die Plicosen der alpinischen Kalke, worunter sich übrigens einige sehr ausgezeichnete finden, wie z. B. *Terebr. trigona* Tab. 54 Fig. 6 verkieselt aus den grauen Hochalpenkalken von Grossau, wo sie mein Freund Dr. Rominger entdeckte, sie bildet ein vollkommen gleichschenkliges Dreieck, die Stirn ganz platt. Freilich modulirt auch sie wieder in allen möglichen Varietäten, wie uns die ganz flache Fig. 7 aus den weissen Kalken von Vils zeigen mag. Erinnern wir ferner nur beiläufig an die grosse fremdartige *Terebr. peregrina* Tab. 54 Fig. 8 Buch aus einem Neocomienblock von Châtillon bei Die (Drôme) von ganz eigenthümlich eiförmigem Umriss, markirten Streifen, ohne Spur von

Wulst noch Sinus, und 2—3″ Länge; der kleinen von St. Cassian gar nicht zu gedenken, die keine Sicherheit zulassen: so bleiben noch einige Hauptformen des Uebergangsgebirges zu besprechen, ich meine die drei Geschlechter

Pentamerus, Uncites, Strigocephalus,

die jede für sich an keine Gruppe sich besser als an die Bicorner anlehnen lassen, nur sind die Hörner wesentlich verändert, aber die Schale bleibt faserig und zeigt durchaus keine Punkte.

Pentamerus. Die Zahnstützen der Schnabelschale laufen nach unten in einer hohen Mittellamelle zusammen, die übrigens nicht ganz bis zur Stirnkante hinabgeht. Dadurch wird unter dem Schnabel wie bei *Terebr. Schlotheimii* eine kantige Mulde erzeugt, die in der Mitte der Länge, wo die Schlosszähne stehen, am breitesten sich nach oben und unten zuspitzt. Steinkerne zeigen daher auf dem Rücken einen tiefen Schlitz, der vorn zwischen zwei Furchen einen schnabelartigen Anhang hat. Die Rückenschale wird also in drei Räume getheilt (Sowerby nimmt nur zwei an). Schwerer findet man das Gerüst der Bauchschale, weil es aus sehr dünnen Lamellen besteht. Schon Sowerby erkannte zwei Septa, wodurch sie in drei Kammern getheilt würde, das gäbe nach seiner Rechnung eine fünfkammerige Muschel. Diese zwei Septa sind die zwei in der Medianlinie zu einer langen Mulde verwachsenen Hörner, welche nach unten immer breiter werdend endlich seitlich noch zwei kurze Fortsätze aussenden. Die Schale meist mit Längsrippen, und wenn sie einen Wulst hat, so erhebt sich dieser, umgekehrt als bei den gewöhnlichen Bicornern, auf der Rückenschale. *Pent. Knightii* Sw. (Min. Conch. tab. 28) aus dem Aymestry-Limestone von Schropeshire, auch im Waldaigebirge verbreitet. Eine oft mehr als 4″ lange eiförmig aufgeblasene Muschel, mit rundkantigen spaltigen Streifen und langem frei hervorragendem Schnabel, woran ein △förmiges Loch, das wahrscheinlich von der Spitze her verwachsen war. Sie spaltet sehr leicht längs der Lamellen, dann sieht man an beiden eine markirte Linie ll, bis zu welcher die Mulde m je herabgeht. Die Mulden selbst sind eng und heben sich daher nicht recht hervor; unter dem stark gekrümmten Bauchschalenwirbel stossen beide hart an einander, man verfolgt das durch die Vertiefung bis zur Area. Dann aber ist eine Klaffung da, wodurch die sechs Kammern in Verbindung stehen. Der grosse Wirbel ward in unserm Exemplar durch den kleinen im Wachsthum behindert. Dieser krümmt sich in der ebenfalls muldenförmigen Area, welche in der Medianlinie eine vertiefte Rinne zeigt, womit die Mulde der Rückenschale endigt. In den quarzigen Grauwacken



Fig. 224. Pent. Knightii.

von Greifenstein bei Herborn (Jahrb. 1875. 766) finden sich Schichten, die ganz mit ihren Steinkernen, *Pent. Rhenanus* genannt, erfüllt sind. Die Mulde steht hier an der Spitze der Schalenleiste, die sich durch die tiefe Rinne verräth, wie ein markirter Schnabel hervor, was uns an *Terebratula Schlotheimii* pag. 688 erinnert. Die merkwürdigen Quarzite sind älter als der Wissenbacher Dachschiefer, welcher seinerseits wieder von der Coblenzer Grauwacke mit zahlreichen Spiriferenkernen überlagert wird. *Pent. oblongus* Murch. glatt von länglicher Eiform bis zur Grösse eines Gänseeies (Clinton-Group, Hall, Palaeont. New York II tab. 26). Sehr verbreitet in Murchison's Llandoveryschichten, die auch wohl vorzugsweise Pentamerus-beds genannt werden. Das altberühmte *Anomites conchidium* Tab. 54 Fig. 9 Wahlenb. von Gothland, woraus Dalman ein Geschlecht *Gypidia* machte, zeigt ebenfalls alle wesentlichen Kennzeichen eines *Pentamerus*, woran man namentlich in der Schnabelschale die Mulde mit der hohen Rückenleiste klar darlegen kann. Gut erhaltene Exemplare zeigen ein dickes Deltidium, was aber leicht herausfiel. *Pent. galeatus* Tab. 54 Fig. 10, sehr verbreitet im mittlern und obern Uebergangsgebirge, wird schon einer *Rhynchonella* ähnlicher. Ihr Schnabel biegt sich so stark über, dass er mit seiner Spitze die Bauchschale berührt, und man nicht recht einsieht, wo der Heftmuskel hervortrat, daher von Dalman *Atrypa* genannt, und da dem Schnabel die Mulde folgt, so biegt sich der Wirbel der Bauchschale ganz in dieselbe hinein. Die Medianlamelle unterhalb dem Schnabel s ist zwar sehr dünn, dennoch sieht man, dass sie aus zwei Theilen besteht, übrigens verdickt sie sich plötzlich, wo sie sich mit der Rückenschale verbindet. Die Mulde der Hörner in der Bauchschale b hat eine schneidende Mediankante, welche sich hart an die Medianlinie der Bauchschale anschmiegt, seitlich kantet sie sich nochmals, so dass sie durch drei erhabene Kanten vierseitig wird, die fünfte dem Thierleibe zugewendete Seite ist offen. Es gibt viele Varietäten. Die Eifeler von der Grösse einer Wallnuss hat nur an den Rändern Faltungen, das Uebrige der Schale fast ganz glatt, der Sinus der Bauchschale gibt sich durch eine parabolische Zunge zu erkennen, welche sich an der Stirn hoch hinauf schlägt. In den weissen Uebergangskalken von Conjeprus kommt eine stärker gestreifte Abänderung vor, *Pent. Siberi*, mit ihr zusammen der bei uns lange unter dem Namen *Pent. Bohemicus* Fig. 11 laufende, welcher später *acutolobatus* Barr. (Brach. tab. 21 fig. 4) umgenannt wurde. Derselbe hat ganz den innern Bau des *galeatus*, aber erhabene dachförmige Rippen, und in der Mitte des Wulstes der Rückenschale zieht sich ein tiefer Canal zur Schnabelspitze, dem auf der Medianlinie der

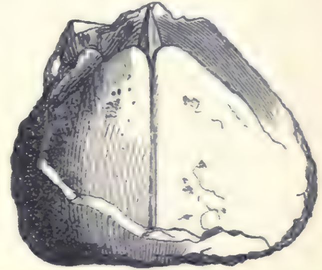


Fig. 225. Pent. Rhenanus.



Fig. 226. Gyp. conchidium.

Bauchschale die gleiche Erhöhung entspricht. Knipst man den Schnabel s ab, so tritt die doppellinige Medianleiste hervor.

Uncites gryphoides Tab. 54 Fig. 12. 13 Defr. aus dem obern Uebergangskalke von Bensberg bei Cöln. Der Schnabel der Rückenschale geht weit hinaus und krümmt sich stark ein. Insofern gleicht er dem *Knightii,* allein es fehlt nicht blos die Mittellamelle, sondern auch die Mulde. Statt letzterer finden wir der Area von *Pentamerus* vergleichbar ein dünnes concaves dreiseitiges Kalkblatt, welches das längliche Schnabelloch von der Spitze her, wie bei Spirifer, schliesst, wie der Querschliff des Halses h zeigt. Nur bei jungen wird an der Schnabelspitze ein kleines Loch gesehen, bei ältern erbreitert sich dagegen die Stelle und erscheint siebförmig wie mit Nadeln durchstochen (x vergr.). Unter der Basis jenes Kalkblattes krümmt sich der Bauchschalenwirbel hakenförmig tief hinein; aber so tief er auch eindringen mag, lo lässt er sich doch gut herausarbeiten: wir finden dann zwei weit von einander getrennte Hörner, deren Enden sich an die weit vom Wirbel entfernten Schlossgruben anschmiegen. Die Substanz des Gerüstes stülpt sich sogar ganz um die Wirbelregion herum. Indess ist alles so bröcklig, dass man nur mit grosser Vorsicht deuten muss, und mir stehen nur wenige Exemplare zu Gebote. Beyrich hat sogar unten, der Stirn zu, kleine Kalkspiralen Fig. 13 entdeckt, welche eine Verwandtschaft zu den Calcispiren anbahnen. Schlotheim nannte die einzige bekannte Species *Terebratula gryphus,* sie wird an 3 " lang, hat sehr gedrängte Streifen, die sich nach unten schlitzen.

Strigocephalus Burtini Tab. 54 Fig. 14—18 Defr. (Eulenkopf, eine *vox hybrida,* vom lat. *strix,* daher eine Umwandlung in *Stringocephalus* unnöthig) findet sich in den devonischen Kalken und Dolomiten bei Bensberg so ausserordentlich häufig, dass die ganze Formation darnach nicht unpassend Strigocephalenkalke genannt wurde. Sie erreichen zuweilen die Grösse und Dicke eines Gänseeies, sind glattschalig und aufgebläht. Der Schnabel tritt stark hervor, biegt sich aber in sehr verschiedener Weise, ohne dass man daraus Unterscheidungsmerkmale nehmen dürfte. Bei jungen Fig. 16 streckt er sich gerade hinaus, und das Loch bleibt sehr gross, verwächst nur nach den Seiten und der Spitze hin ein wenig, zuweilen findet man das noch bei grössern Individuen. Zuletzt verwächst das Loch an der Basis, und nun bleibt nur noch eine runde Oeffnung mit einem schmalen Schlitz nach unten, der jedoch nicht ganz bis zum Wirbel der Bauchschale durchschneidet. Im vollendetsten Zustande verlängert sich das Loch nach innen in einen zierlichen Schlauch mit halbmondförmiger Lippe. Die Zähne mit ihren kräftigen Stützen liegen am Rande der Area. Der Schnabel unter dem Loche und Schlauche besteht aus dicker compacter Kalkmasse, und gleich am Ende des Schlauches erhebt sich eine dicke Medianplatte, welche nach unten zwar

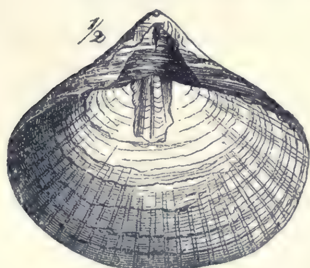


Fig. 227. Str. Burtini.

sehr dünn, aber auch sehr hoch wird. Der schon dünngewordene Mitteltheil m dieser Rückenschalenplatte r schiebt sich zwischen das Ende der beiden Hörner h ein. Die Hörner sind nämlich an ihrem Ursprung unter einander zu einem dicken kräftigen Fortsatz verwachsen, ruhen unmittelbar auf der hohen Bauchschalenlamelle, und nur am Ende, wo sie krumm und dünn werden, spalten sie sich ein klein wenig, so dass der dünne Theil der Rückenlamelle m darin Platz bekommt. Gewöhnlich kann man bei jungen Fig. 16 in dem grossen dreiseitigen Loche die Hörner blosslegen. Das merkwürdigste Organ bildet jedoch das von Suess (Jahrb. 1853 pag. 380) entdeckte Knochengerüst Fig. 17. An der Wurzel der Hörner h entspringt nämlich jederseits eine zarte Lamelle, welche sich alsbald schleifenartig zurückbiegt, um dann, schnell breiter werdend, längs der Schalenränder einen breiten Kreis k zu bilden, der sich in der Medianebene etwas einbiegt. Neben dieser Biegung wird das Blatt bei Individuen mittlerer Grösse schon 0,010 m breit. Aber ausserdem gehen nach innen noch Strahlen fort, die ich jedoch nicht so regelmässig verfolgen konnte, wie die Zeichnung von Suess andeutet. Um sich von dem Schleif zu überzeugen, darf man die Stücke nur mit einem Meissel nach der Medianlinie spalten. Am undeutlichsten ist mir die Verbindung des Schleifes s mit dem Kreisstück k, sie muss aber nach unserer Fig. 18 ganz oben neben dem Bauchschalenwirbel stattfinden, so dass in Beziehung auf Grösse des Gerüstes sie von keinem Brachiopoden übertroffen werden. Beim Ausarbeiten stösst man wiederholt auf Brut, die sich vielleicht in die Mutter geflüchtet hat. Oder waren sie lebendig gebärend? Die Schale ist stets glatt und faserig, nirgends punktirt. Die Hauptspecies heisst *Str. Burtini*, *Terebr. rostrata* Schl., *porrecta* Sw. 576. 1. Bei manchen hat die Schnabelschale auf dem Rücken eine Furche, nach Art des Spirifer. Diese werden 4″ lang, 4″ breit und gegen 3″ dick. In den rothen devonischen Kalken von Westphalen erreichen die ungefurchten 4″ Länge, 3″ Breite und 2¼″ Dicke. Besonders leicht kann man die innere Structur an den dolomitischen Steinkernen studiren, woran statt des Knochengerüstes sich hohle Räume finden.

2) *Terebratulae calcispirae.*

Spirigerina. Sie haben gleich den Spiriferen zwei hohe kalkige Spirallamellen, welche die Arme stützten, aber deren Axe, wie Buch scharfsinnig bemerkt, senkrecht von der Rücken- zur Bauchschale geht. Durch Abheben der Rückenschale kann man daher die Basis der Spirale am leichtesten entblössen. Legt man die Muschel auf die Rückenschale und den Wirbel von sich weg, so ist die Spirale zur Rechten links- und die zur Linken rechtsgewunden. Die Endstücke erkennt man am schwierigsten, sie wenden sich einander entgegen, berühren und senken sich zur Bauchschale etwas hinab. Ausser den Spiralgerüsten sind aber noch zwei Hörner vorhanden, wie bei den Bicornern, doch waren die Spiralen damit nicht verbunden, diese mussten vielmehr frei im Fleische des Thieres stecken. Die

Verwandtschaft mit den Bicornern leuchtet daraus ein, indess ist doch das Kalkgerüst zu eigenthümlich, als dass man darauf nicht ein Gewicht legen sollte. Sie finden sich nur im Uebergangsgebirge.

a) *Terebr. prisca* Tab. 54 Fig. 19—22, *aspera* Schl., *reticularis* Wahl. Ausserordentlich im mittlern und obern Uebergangsgebirge verbreitet, und bis zum Wellington-Canal verfolgt, aber in vielen Spielarten. Ihre Rippen spalten sich öfter, und sind rundlich auf der Höhe. Die Anwachsstreifen treten gewöhnlich schuppig hervor. Die jungen sind flach, und bei diesen kann man das kleine Schnabelloch gut erkennen. Im Alter wird aber die Bauchschale meist dick, der Schnabel presst sich nicht selten dann so an, dass Dalman sie *Atrypa* (*τϱῦπα* Loch) nannte. Gewöhnlich schlägt sich die Rückenschale an der Stirn ein wenig hinauf. Die Dicke der Bauchschale hängt mit der Entwicklung der Spirale eng zusammen; bei einigen Varietäten scheint die Spirale gestachelt zu sein, was einen an Barrande's *Graptolites turriculatus* erinnern könnte. Auf Gothland kommen kleine Exemplare Fig. 19 vor, welche, mit durchsichtigem Kalkspath erfüllt, die schwarzen Spiralarme durchscheinen lassen. Kurz, dieser innere Bau bietet so viel Interessantes, dass man die Formenmannigfaltigkeit gleichgültiger aufnimmt. Denn bei gleichem typischen Bau wechseln flache mit dicken, feingestreifte mit grobgestreiften, Schnäbel mit freien und versteckten Löchern so durch einander ab, dass man bald einsehen lernt, hier lässt sich nichts unbedingt feststellen. F. Römer (Rhein. Schief. pag. 66) hat eine längliche sehr aufgeblähte mit dachförmigen Rippen aus der Eifel *Terebr. prisca flabellata* genannt, die wesentlich abzuweichen scheint. Ich habe zwar die Spirallamellen an ihr nicht finden können, doch werden sie wohl nicht fehlen. *Terebr. nucella* Dalm. aus den nordischen Vaginatenkalken besonders bei Petersburg könnte schon eine Vorläuferin sein. Doch habe ich die Kalkspirale nicht wahrgenommen. Für diese zierliche ³/₄ " lange Eiform führt Verneuil bereits fünfzehn Namen an, darunter *sphaera, globosa* etc.

b) *Terebr. prunum* Tab. 54 Fig. 23 Dalm. von Gothland. Sie ist länglich und von der Grösse einer Pflaume, vollkommen glattschalig, die Rückenschale schlägt sich an der Stirn ziemlich hinauf, so dass die Bauchschale einen breiten Wulst bekommt. Auch bei dieser sind die Kalkspiralen stark entwickelt, welche ein bedeutendes Licht auf ihre Verwandtschaft werfen. Man kann sie mit Leichtigkeit an jedem Exemplare darstellen, denn da sie innen mit Kalkspath erfüllt sind, so zeigen sie die Spira beim blossen Zerklopfen.

Es kommen im Uebergangsgebirge noch eine Reihe der schönsten Formen vor, die man meist zur *Rhynchonella* stellt, ohne darüber genaue Rechenschaft geben zu können. Dahin gehört unter andern *Atrypa plicatella* Tab. 54 Fig. 24 Hall (Pal. New York II. 279 tab. 58 fig. 3. c) aus dem Niagarakalke, der zarte Schnabel ist an die Bauchschale b völlig angepresst. Bei andern Fig. 25 ist das nicht der Fall, die Schnabelspitze steht etwas ab, aber dennoch hält es schwer, sicher darunter die Ligamentöffnung aufzuweisen. Häufig sieht man auf dem Rücken der Schnabelspitze ein eiför-

miges Loch, was öfter durch Verletzung entstanden sein könnte. Sehr bestimmt erscheint zwar das Loch bei *Rhynchonella increbrescens* Fig. 26 Hall I. 146 aus dem Trentonkalke und der Cincinnati-Group von Madison (Indiana), die nach ihren zierlichen Anwachsstreifen benannt mit *Orthis lynx* zusammen lagert, aber es kommen dabei stets Exemplare Fig. 27 vor, die in ihrem hart angepressten Schnäbelchen keine Spur von Loch weder aussen noch innen zeigen (x vergrössert). Die weit verbreitete *Rhynchonella cuneata* Fig. 28. 29 Wahlenb. aus den Gothländer Kalken und der Niagara-Group von Waldron (Indiana) ist schmal wie ein Keil, meist nur zwei Rippen auf dem Wulste, eine tiefe Mulde auf der Bauchschale und ein langer Hals mit so deutlich abgestumpftem Schnabel, dass man nicht an Hypo-, sondern Epithyriden denken dürfte. Möglicherweise könnten sie auch schon eine punktirte Schale haben. So verschränken sich die Abtheilungen in einander.

3) *Terebratulae annuliferae.*

Terebratulina Orb. Gmelin's *Terebratula caput serpentis,* die vom Mittelmeer bis Spitzbergen auf 150 Faden Tiefe verfolgt ist, und von Forbes als der wichtigste Ueberrest der Glacialzeit angesehen wird, bildet den Typus. Sie ist eine gewöhnliche Form, die erste, welche Linné unter den lebenden zu Gesicht bekam, und an der man gar leicht die aufgetrockneten Arme Fig. 32 beobachten kann, die schon der Maler Gründler (Naturforscher 1774 II. 8) vorzüglich abbildete. Ihre Bauchschale hat zwei einfache Hörner, aber sie verbinden sich am Ende durch einen geschlossenen Ring Tab. 54 Fig. 31. Das ist überaus bezeichnend, wiewohl der Lehnstuhl sich darin schon verräth, und der Schluss lediglich durch Verwachsung der Mundfortsätze entsteht. Die Schalen sind länglich, mit feinen häufig dichotomirenden Streifen. Das Deltidium besteht aus zwei in der Mitte getrennten Stücken, und das grosse Loch an der Spitze des Schnabels (*Epithyridae*) lässt auf eine punktirte Schale schliessen. Diese Punkte kann man zwar nicht immer sehen, aber öfter, wenn unter der Schale Schwefelkies liegt, ausserordentlich deutlich. In den Armen und Cirren stecken Kalktheilchen, was ein Licht auf die Kalkgerüste gewisser fossiler Brachiopoden werfen könnte. *Terebr. substriata* Tab. 54 Fig. 30. 31, *striatula* Zieten 44. 2. Schon Scheuchzer bildet sie aus dem Weissen Jura ab. Flachschalig, ohne merklichen Wulst und Sinus, die Streifen der Bauchschale wenden sich am Rande stark nach aussen. Wir haben in Schwaben zwei Hauptvarietäten: die erste aus Weissem Jura α—γ findet sich ziemlich zahlreich in den Lacunosaschichten Fig. 30; die zweite aus Weissem Jura ε von Nattheim (*depressa* Zieten 43. 5) wird etwas grösser, und hat daher gröbere Falten. Die verkieselten darf man nur in Salzsäure legen, so kommt das kräftige Knochengerüst sogleich zum Vorschein Fig. 31. Schrüfer hält die *Terebratulina Quenstedti* Suess aus den Stramberger Kalken für die gleiche. *Terebr. striatula* Sw. (Min. Conch. 536. 4) aus dem Chalk von Sussex steht nicht blos der jurassischen *substriata,* sondern auch der lebenden *caput serpentis*

so nahe, dass sie Buch mit letzterer sehr verwandt, Forbes sogar für identisch hält. Da die erste *substriata*, wenn auch selten, schon in den untersten Schichten des Weissen Jura auftritt, so hätten wir von hier bis zur lebenden eine ununterbrochene Reihe. *Terebr. Defrancii* Brongn. (Env. Par. tab. 3 fig. 6) aus der obern Kreideformation ist viel feiner gestreift. Schon Wahlenberg gibt dem schwedischen *Anomites striatus* eine Länge von 1 ½ " (*sesquipollicaris*). Ich habe zwar nur ein einziges Exemplar vom Salzberge bei Quedlinburg untersuchen können, doch war daran der Ring des Gerüstes mit ziemlicher Sicherheit zu erkennen. *Terebr. gracilis* Tab. 54 Fig. 33. 34 Schl., *rigida* Sw. 536. 2, im Pläner von Sachsen, der weissen Kreide von Rügen etc., eine wichtige Leitmuschel. Sie ist so breit als lang, und die Streifen spalten sich zu kleinen Bündeln. Arealkanten scharf, die Grenzen der Zahngruben werden aussen ein wenig sichtbar. Man könnte nach dem äussern Aussehen einiges Bedenken tragen, sie hierhin zu stellen. Indess in der weissen Kreide sind sie öfter hohl, man darf dann den Schnabel nur wegbrechen, und zwei starke Aermchen strecken einen geschlossenen Ring empor. Ohne Zweifel gehören die feingestreiften *Terebr. chrysalis* und *Faujasii* mit gekörnten Rippen, beide mit Ohren an der Bauchschale, *Gisii*, *flustracea* etc. zur Gruppe der *Annuliferae*. Unter den lebenden kommen zwei Gerüste vor, die unwichtige Untergeschlechter begründen helfen.

a) *Terebr. truncata* Tab. 54 Fig. 35 Gmel., *Megerlia* King, mit dreifach befestigtem Gerüst, geht an den tiefern Stellen des Mittelmeeres von Sicilien bis Dalmatien über 100 Faden hinab. Hat feine dichotomirende Streifen, eine gerade lange Schlosslinie und ein grosses Loch, an welchem beide Schalen Theil nehmen. Gerüst gleichfalls ringförmig geschlossen, der Ring steht aber senkrecht auf einer besondern Stütze, die sich in der Medianlinie der Bauchschale anheftet, die beiden Hörner bleiben noch, entwickeln sich jedoch jederseits zu einem breiten Ohr, das über den Ring hinaus stösst. Man könnte sie *Annulifurcatae* heissen. *Orthis anomioides* Scacchi, *Morrisia* Dav., von Palermo hat ganz ähnliche Form, nur ist die Verknöcherung des Gerüstes unvollkommener. Winzig *Morr. antiqua* Schlönb. (Palaeontogr. XIII tab. 39 fig. 17) aus der Mucronatenkreide von Ahlten.

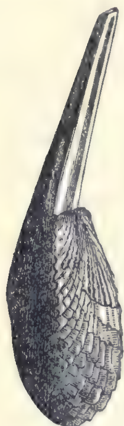
b) *Terebr. natalensis* Tab. 54 Fig. 36, *Kraussia* Dav., *Kraussina* Suess, welche Prof. Krauss am Natalpoint in Südafrika entdeckte. Hier bleibt nur die Gabel in der Mitte der Bauchschale stehen (*Furcatae*), der Ring und die Hörner verschwinden. Streifung merkt man kaum auf den schön punktirten Schalen, die Bauchschale hat an der Stirn eine Impression, was an gewisse Formen der Impressen erinnert, worunter einige wohl ein solches Gerüst haben könnten. Die länglich eiförmige *Terebr. rosea*, *Bouchardia* Dav., aus dem Meere von Rio Janeiro hat ebenfalls blos eine Gabel, die aber weit nach der Stirn vorrückt, und daher einen cinctenförmigen Habitus erzeugt mit schwachem Eindruck auf der Bauchschale. Sie ist merkwürdigerweise die einzige in dem westindischen Tropengebiet, und an der gemässigten Ostküste von Südamerika.

4) *Terebratulae loricatae.*

Wegen der Falten und Furchen sehen sie wie „gepanzert“ aus. Unter den lebenden ist ihnen *Terebratella* Orb. mit doppelt angehefteter Schleife sehr verwandt, welche in 17 Species vom Nördlichen zum Südlichen Eismeer reichen, und in den Tropen öfter schöne rothe Farben annehmen. Ihr Gerüst besteht in einem zarten Lehnstuhl (Schleif, loop), d. h. die Hörner laufen in Form langer Schenkel weit nach vorn, biegen dann wieder zurück, um sich unter einander zu einer Lehne zu verbinden. Zu gleicher Zeit hat die Bauchschale eine Medianleiste, an welche die Schenkel mit einem Querfortsatz festwachsen, doch scheint der Querfortsatz nicht für alle wesentlich. Schale fein punktirt, und gewöhnlich auf dem Rücken eine Medianfurche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht, und der auf der Bauchschale ein Wulst entspricht. Das gewährt ihnen ein Spiriferenartiges Ansehen, und gruppirt sie sicherer als das wandelbare Gerüst. Nach Hall (Palaeont. New York III. 449) scheint schon *Leptocoelia flabellites* aus dem devonischen Oriskany-Sandstein von New York hierhin zu gehören. Diese haben im Rücken der Schnabelschale eine Furche, wenn sich darin auch nochmals eine Falte erhebt, das Gerüst erbreitert sich statt des Lehnstuhles zu einer Mulde, welche wahrscheinlich mit der Medianleiste der Wirbelschale verwachsen war.

1) *Terebr. pectiniformis* Tab. 54 Fig. 37—39 Buch, *pulchella* Nilson, *Trigonosemus elegans* König, aus der weissen Kreide. Der Schnabel steht ausserordentlich weit hervor, in Folge dessen bildet sich eine grosse glatte Area mit langem Deltidium (y vergrössert), welches an der äussersten Spitze ein kleines mit blossen Augen kaum wahrnehmbares Loch abgrenzt. Die Furche ist zwar nur schwach angedeutet, aber wird doch am Rücken des Schnabels deutlich. Diese Schnabelregion ward innen mit compactem Kalk ausgefüllt, auf dessen Rückenseite sich der haarfeine Canal zum Schnabelloch fortzieht. Die Bauchschale Fig. 37 hat eine gerade Schlosslinie, innerhalb unter dem Wirbel springt ein Kalkstück wie ein Hebel hervor, an dessen Spitze sich der Oeffnungsmuskel heftet. Man darf manche dieser Muscheln nur zerklopfen, um innen das Knochengerüst blosszulegen, welches kleine Kalkspathrhomboëder wie überzuckern Fig. 38 (x vergrössert). Wir finden dann die langen Schenkel mit der Lehne, und eine Bauchschalenleiste, woran sich die Schenkel heften. Am Ursprunge der Schenkel wenden sich zwei Zäckchen (oral process, Mundfortsätze) der Rückenschale zu, wie das so häufig vorkommt. Die Lehne ist ausserordentlich zart gebaut, daher vermag nur eine geschickte Hand sie blosszulegen. *Terebr. pectita* Sw. 138. 1 (wohl nur *Menardi* Lmck.) scheint nahe zu stehen, allein der Schnabel ist abgestumpft und hat ein grösseres Loch. Das Geschlecht *Fissurirostra* Orb. (Paléont. crét. tab. 520) dürfte sich kaum specifisch von *pectiniformis* scheiden. Es beruht auf ungründlichen Forschungen, da nicht einmal das Knochengerüst angegeben ward.

2) *Terebr. lyra* Sw. 138. 2, *Anomites costatus* Wahl., *Rhynchora* Dalm. Spielt eine nicht unwichtige Rolle, namentlich in der jüngern schwedischen Kreideformation. Sie hat einen ausnehmend langen Schnabel mit langem Deltidium, der Schnabel zuweilen länger als die übrige Schale. Diesem zuliebe macht Orbigny abermals ein besonderes Geschlecht *Terebrirostra* daraus, allein das Gerüst lehrt er nicht kennen, was doch bei so grossen Muscheln leicht sein sollte. Die leierförmige Bauchschale hat eine hohe dünne Leiste, zwei Hörner dringen in die Steinkerne ein, die wahrscheinlich vorn eine Lehne bilden, doch habe ich sie wegen Mangel an Material nicht aufsuchen können. Die Falten der schwedischen dichotomiren, sind grob und rundlich auf der Höhe. Die Medianfalte der Bauchschale zeichnet sich etwas durch Grösse aus, was auf Loricaten hinweist. Suess und Schlönbach (Palaeontogr. XIII tab. 39 fig. 12. 13) stellen sie zu Sowerby's *Magas*, was mir nicht einleuchten will. An der Perte du Rhône kommt eine kleine vor, und Orbigny unterscheidet sogar eine *neocomiensis*.


Fig. 228. Terebr. lyra.

3) *Terebr. pectunculoides* Tab. 54 Fig. 40—42 Schl. (Petref. pag. 271), *tegulata* Zieten 43. 4, *polyleptoginglymus* Martin (Berl. Mag. 1769 IV. 49). Verkieselt im Weissen Jura ε bei Nattheim, selten etwas tiefer, wie in Franken bei Muggendorf (Engelhardsberg). Ausgezeichnete Leitmuschel. Scharfkantige Area, discretes Deltidium, gerade Schlosslinie, und rohe dachförmige Falten. Die Mittelfalte erhebt sich auf der Bauchschale, ihr entspricht auf der Rückenschale eine Furche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht. Auf den Schalen stehen gedrängte feine Punkte, die man sogar noch als feintraubige Pusteln auf verkieselten Individuen wahrnehmen kann. Nichts ist jedoch zierlicher als das innere Knochengerüst Fig. 42 (x vergrössert): an eine hohe Bauchschalenleiste heften sich zwei sehr lange Schenkel durch je einen Querfortsatz Fig. 40; wo die Lehne sich zurückbiegt, sind die Schenkel aber so fein, dass dieser Theil fast immer abbricht. In den Ecken der Lehne gehen zur Bauchschale zwei spitze Ausläufer, welche sich den Mundfortsätzen entgegenstrecken. Das Ganze ist an den Aussenrändern regellos mit feinen Stacheln bedeckt, welche die Zierlichkeit des zarten Gerüstes noch erhöhen. Eine ächt deutsche Muschel (Jura pag. 742), die Oppel fälschlich zur *Megerlia* stellte. Eher noch könnte man wegen der Querfortsätze der Schenkel an die lebende *Terebratella chilensis* erinnert werden. Weil der Schalenhabitus den Spiriferen gleicht, so würde M'Coy's *Delthyridea* sich am besten eignen.

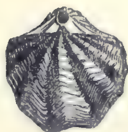

Fig. 229. Terebr. pectunculoides.



Fig. 230. Terebr. loricata epsilon.

4) *Terebr. loricata* Tab. 54 Fig. 43. 44 Schl., für den Weissen Jura ausgezeichnet. Die Furche der Rückenschale r geht bis in den Schnabel, die Streifen gruppiren sich in Bündeln. Area scharfkantig.

Das Knochengerüst stimmt vollkommen. Wir haben in Schwaben zwei Varietäten: eine breitere Fig. 44 und seltenere aus den Korallenschichten des Weissen Jura ε, *truncata* Zieten 43. 6, welche auch Schlotheim unter seinem Namen von Amberg verstand; eine schmalere aus dem Weissen Jura α—γ Fig. 43, in Schwaben und der Schweiz häufig. Am Knochengerüst der verkieselten ε entwickelt sich der Rücken der Lehne besonders breit und hoch (Jura 743 Tab. 90 Fig. 44) auf Kosten der Schenkel. Ich habe die Sache nochmals vergrössert dargestellt, um von der Stirnseite her das Loch zu zeigen, welches allerdings der lebenden *Megerlia truncata* ähnlich, aber lediglich nur Folge von der Verkürzung der Schenkel unterhalb der Querfortsätze ist, wie die Seitenansicht zeigt. Solche unbedeutenden Modificationen des Gerüstes müssen offenbar der bedeutungsvollern Schalenform untergeordnet werden, wenn nicht unsere Betrachtungen sich in's Endlose zersplittern sollen. Fraas (Jahresheft 1867. 280 Tab. 6 Fig. 4) führt eine *Terebr. pyramidarum* aus dem eocenen Mokattam auf, die, noch sehr an Loricaten erinnernd, blos glatter ist.

5) *Terebr. reticulata* Tab. 54 Fig. 45 Schl. (Petref. pag. 269), *reticularis* Buch, verkieselt bei Amberg, und verkalkt im mittlern Weissen Jura Schwabens (Jura pag. 636). Mehr länglich, Furche der Rückenschale stark durch zwei Kanten markirt, welchen auf der Bauchschale flache Rinnen entsprechen. Die Schalen feingestreift, auf der Höhe der Streifen stehen kurze stumpfe durchbohrte Stacheln, das erinnert zwar an *spinosa*, allein zwischen den Stacheln befinden sich viel zahlreichere feinere Punkte, weil die Muschel zu den punktirten gehört. Wenn die Anwachsstreifen ausgebildet sind, so nehmen die Schalen ein feingegittertes Ansehen an, worauf der Name anspielen soll. Das Knochengerüst kenne ich zwar nicht vollständig, allein es ist eine breite Lehne vorhanden, daher zweifle ich auch an den übrigen Theilen nicht. Im Weissen Jura ε verkieselt findet man sie bei uns selten, öfter kommen sie dagegen verkalkt mit *lacunosa* in α—γ vor. Zuweilen sind sie hier sogar vollkommen glatt, ohne Spur von Streifung. Das ist wegen der Seitenverwandten wichtig, denn offenbar schliesst sie sich unmittelbar der folgenden an.

6) *Terebr. coarctata* Tab. 54 Fig. 46 Sw. (Min. Conch. tab. 312) Davidson (Ool. Brach. Pal. Soc. V pag. 59). Im mittlern Braunen Jura. Kanten neben der Rückenfurche hier im Maximum ausgebildet, sieht daher einer *biplicata* ähnlich, nur dass umgekehrt die beiden Falten sich auf der Rückenschale erheben. In dem Greatoolite von Frankreich haben sie Streifen und Röhren, wie *reticulata*, daher hat man sie damit geradezu zusammen geworfen. Indess sie werden viel grösser, breiter, was mit Rücksicht auf das tiefere Lager Bedeutung bekommt. Das Knochengerüst ist kurz, und weicht nach Davidson (l. c. Tab. 13 Fig. 13) nicht wesentlich von biplicaten Terebrateln ab. Es gibt viele Modificationen: die französischen von Luc, Ranville etc. haben die Streifen und Röhren am schönsten. Sie variiren wie Biplicaten in Beziehung auf Grösse und Dimensionen. Bei Manchen werden sogar die Streifen bis zum Verschwinden fein, doch entdeckt man noch

einige Röhrchen. Im schwäbischen Braunen Jura ε finden sie sich dagegen vollkommen glatt, nicht mit einer Spur von Röhre oder Streifen, man muss sie daher *coarct. laevis* nennen. Die englische *Terebr. Bentleyi*, obgleich grösser, scheint nur unwesentlich abzuweichen. Auch im Weissen Jura habe ich schon kleine gefunden, die einer entgegengesetzt gefalteten *biplicata* gleichen (coarct. alba, Jura pag. 637; subcanalis, Münst., nach Schrüfer, 6ter Jahrb. Bamberg. Nat. Gesellsch. 1863). Vielleicht könnte man diese *inversa* nennen wollen. Eine solche *Terebr. inversa* Tab. 54 Fig. 47 kommt in ausgezeichneter Faltung in den weissen Alpenkalken von Gosau, Hallstadt etc. vor. *Terebr. Vilsensis* Opp. möchte kaum davon verschieden sein. Natürlich tragen alle provinziale Eigenthümlichkeiten an sich. Ob *Terebr. antiplecta* Tab. 54 Fig. 48 Buch (Terebr. pag. 100) aus jenem weissen Kalke von Vils bei Reute in Tyrol, nach Oppel (Württ. Jahresh. 1861 pag. 138) Ornatenthon, hierhin gehöre, wage ich nicht bestimmt zu sagen. Die Rückenfurche ist nur ganz kurz, die Faltung trifft folglich blos die Stirn. Sie liegt mit *pala* und *concinna* zusammen in Blöcken, die fast nur aus Terebrateln bestehen. Auch in der Kreideformation findet sich dieser Typus noch (*Terebr. Puscheana* Röm.). Ein gar zierliches kleines Ding aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland nannte Angelini *Terebr. bicarinata* nach zwei Kanten der Rückenschale. Der schmale Medianwulst der Bauchschale stimmt genau mit dem Habitus der Loricaten. Aber manche scheinen durch, und dann meint man Spiralarme wahrzunehmen. Unter den lebenden kann man das Gerüst von



Fig. 231. Terebr. bicarinata.

Terebratula australis, flavescens Lmck., vergleichen, die eine schwache Rückenfurche und eine Bauchschalenleiste hat, an welche sich aber die Schenkel nicht durch Querfortsätze befestigen. Doch kommt an der Stelle ein kleiner Zahnfortsatz vor, der als Rudiment des Querfortsatzes angesehen werden könnte, und in den Zeichnungen gewöhnlich übersehen wird, da er nicht bei allen gleich gut angedeutet ist. Das Knochengerüst k zeigt die spitzen Mundfortsätze f an beiden Schenkeln, welche neben den Zahngruben z in den Schlossplättchen entspringen. Der grosse Mund M und kleine After a deuten die Medianlinie an. Der Stiel, das Schnabelloch durchbrechend, wird durch eine besondere Muskelscheide m und einen besondern Muskelbündel b im Halse des Schnabels befestigt. Das übrige Muskelsystem zerfällt in zwei Gruppen, Schliess- und Oeffnungsmuskeln. Die grossen Schliessmuskeln SSS (adductores) heften sich unter dem After in der Medianlinie der Rückenschale an, und

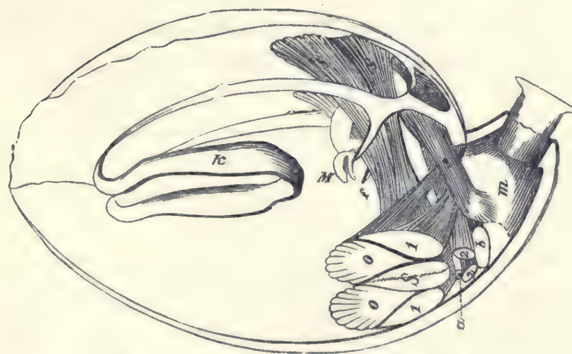


Fig. 232. Terebr. australis (Waldheimia).

lassen, in zwei Bündel gespalten, auf der Bauchschale vier meist undeutliche Muskeleindrücke zurück; die kleinen äusserlich gelegenen s (dorsal pedicle-muscles) heften sich auf das Schlossplättchen und gehen zu den Seiten des Halses der Schnabelschale. Der Hebelarm ist hier sehr kurz, daher muss der Effect durch die Kraft des Muskels ersetzt werden. Die Oeffnungsmuskeln 012 setzen sich in zwei Bündelpaaren an das Wirbelplättchen, und lassen auf der Rückenschale um den medianen Schliessmuskel S drei Paar Eindrücke zurück. Das äusserste Paar o ist am grössten und gehört den einfachen Hauptschliessmuskeln (cardinal-muscles); die innern Paare nehmen den After zwischen sich und sind nach Owen's Darstellung nur zwei Bündel der Nebenschliessmuskel (1 ventral pedicle-muscles, 2 accessory cardinals).

5) *Terebratulae cinctae* Buch.

Bilden eine sehr natürliche Familie, wenn man Weniges weg und hinzu thut. An der Stirn correspondiren beide Schalen genau, den Grund davon bildet das grosse lehnstuhlförmige Gerüst, welches sich bis zu einer Grösse entwickelt und folglich in eine Nähe zur Stirn rückt, wie es bei keiner Terebratel sonst vorkommt. Die Schale punktirt. Viele stimmen mit der lebenden *Waldheimia*, zumal da gewöhnlich die Schenkel frei in der Luft schweben.

1) *Terebr. trigonella* Tab. 54 Fig. 51. 52 Schl. (Jura pag. 744), *aculeata* Catullo, *Höninghausii* Defr., am schönsten verkieselt von Nattheim. Schon der verdienstliche Mohr (Acta Phys. Med. 1752 Vol. 9 pag. 120) beschrieb sie von Giengen an der Brenz als „species conchae, quam quadrispinatam et trisulcatam nominamus, quia protopodio avis aquaticae palmipedis similis est". Das längliche Pentagon hat auf jeder Schale vier verticale Lamellen, welche einander genau gegenüber liegen. Diese Lamellen entwickeln sich öfter zu sehr unförmlichen Platten. An der Bauchschale findet sich zwar noch eine Medianleiste, allein die Hörner befestigen sich nicht daran. Wo die Hörner sich zur Lehne umbiegen ist der Bogen weniger geschwungen als bei Loricaten. Im Uebrigen findet viel Verwandtschaft statt, auch stehen feine Stacheln am Lamellenrande. Merkwürdigerweise kommt eine kleinere Varietät, *Terebr. trigonelloides* Fig. 49. 50 Strombeck (Jahrb. 1853. 222), schon im Muschelkalke der Friedrichsgrube zu Tarnowitz in Schlesien, am Harze etc. verkalkt, und bei Recoaro in Oberitalien verkieselt vor. Sie galt daher früher als ein Beispiel von Gleichheit der Species in verschiedenen Formationen, bis Schauroth an der italienischen Spiralarme nachwies Fig. 50, was sich durch Anschleifen leicht nachweisen lässt. Daher wurde sie anfangs zur *Spirigera*, später wegen ihrer punktirten Schale zur *Retzia* gestellt, mit welcher die äussere Form jedoch wenig stimmt. Fötterle meint sie auf dem Medjek bei Fünfkirchen unter den kohlenführenden Liasschichten entdeckt zu haben.

2) *Terebr. pectunculus* Tab. 55 Fig. 1—3 Schl. (Jura pag. 744).

Diese zierliche Terebratel des Weissen Jura Süddeutschlands hat sieben correspondirende Rippen, indem sich zwischen den vier Hauptrippen der vorigen noch drei Zwischenrippen zugesellen, die Anwachsstreifen geben ihr ein überaus zierliches gegittertes Aussehen. Wir haben in Schwaben zwei Formen: *pectunculus α* Fig. 3 (Jura pag. 637) verkalkt mit *lacunosa* zusammen, klein, 7—9 Rippen, Scheuchzer und Lang kannten sie schon, obgleich sie zu den nicht häufigen gehört; *pectunculus ε* Fig. 1 verkieselt von Nattheim, wird grösser. Von ihr kann man das Knochengerüst blosslegen Fig. 2, dieses stimmt aber auffallenderweise nicht ganz mit dem der andern, sondern erinnert noch an das der lebenden *truncata:* denn auf einer Bauchschalenleiste erhebt sich eine Gabel mit geschlossenem Ringe c, und die zwei Hörner entwickeln sich neben dem Ringe zu einem Schleif b. Die breite Lehne wendet einen schmalen Schlitz gegen die Bauchschalenleiste. Man kann das Ganze dennoch als einen Lehnstuhl ansehen, dessen Lehnenecken mit den Schenkeln verwuchsen, und durch deren weitere Verwachsung mit der Bauchschalenlamelle scheinbar eine Gabel entstand. So ist keine Regel ohne Ausnahme, und man sieht daraus, wie mit Vorsicht nach der Form auf das Innere geschlossen werden muss. Aber die genaue Correspondenz der Rippen weist der Muschel hier ihren Ort an.

3) *Terebr. orbicularis* Tab. 55 Fig. 5 Sw. 535. 3, *cardium* Lmck. (Encycl. méth. Vers 241). Sie findet sich nur da, wo im Braunen Jura die Kalkoolithe entwickelt sind, am vorzüglichsten in Frankreich. Eine schöne eiförmige Gestalt, die Rippen ausgezeichnet erhaben, dachförmig, und wenn sie dichotomiren, so nur an ihrem Ursprunge, daher sollte man sie für einen Bicorner halten, allein schon das grosse Loch mit dem sectirenden Deltidium verbietet das, dazu kommt noch die feine Punktation der Schale, welche man von vornherein an dem Epithyriden erwarten konnte. Arbeitet man nun das Gerüst heraus, was bei französischen leicht wird, so stossen die Schenkel fast bis zur Stirn hervor, ehe sich die Lehne daran zurückbiegt s. Das ist Cinctencharakter, auch kann an der Stirn die Correspondenz der beiden Schalen im Ganzen nicht geläugnet werden, wenngleich die Falten alterniren. Möglicherweise gehört auch die *Terebr. oblonga* Sw. (Min. Conch. tab. 535 fig. 4—6) aus der untern Kreideformation (*suborbicularis* Arch.) hierhin. Die von Frohnhausen bei Essen haben eine hohe Bauchschalenleiste.

4) *Terebr. Archiaci* Vern. aus dem spanischen Uebergangsgebirge findet sich auch in der Grauwacke der Eifel. Sie gleichen einer *numismalis,* aber werden fast doppelt so gross. Suess (Sitzungsb. Wien. Akad. XVIII. 52) hat das lange Knochengerüst nachgewiesen. Die Mundfortsätze am Ursprung der Schenkel entwickeln sich zu zwei langen Balken, was dem Ganzen ein eigenthümliches Gepräge gewährt. Auch ist der Wirbel der Bauchschale innen dick angeschwollen, es diente das zum Ansatze eines kräftigen Oeffnungsmuskels. Darnach bekam sie den Namen *Meganteris* (ἀντηρις Stütze). Sie wird über $2^1/_2$ " lang und fast ebenso breit, bleibt aber immer flach.

Eine andere gestreifte Cincte des Uebergangsgebirges ist *Terebr. Haidingeri* Tab. 55 Fig. 4 Barr. aus dem weissen Kalke (Etage F) von Con-

jeprus, mit einer Furche auf Rücken- und Bauchschale, wodurch an der Stirn die schönste Correspondenz entsteht. Sie hat zwar einen spitzen Schnabel, aber das äusserste Ende ist doch abgestumpft, was ebenfalls auf Punktation hindeutet (Brachiop. 300 Tab. 45 Fig. 86—91). Durch Anschleifen finden sich Spiralen, wie bei *Retzia*.

5) *Terebr. numismalis* Tab. 55 Fig. 6—12 Lmck. (Encycl. 240. 1), Zieten (Tab. 39 Fig. 4. 5). Es ist die in Schwaben allbekannte flache glattschalige Muschel des mittlern Lias, mit ihren zahllosen Varietäten. Schnabelloch klein, aber am Rücken ausgeschweift, Arealkanten scharf. Correspondenz der Schale findet sich an der Stirn der meisten gut ausgesprochen. Punktirung kann man vorzüglich deutlich sehen. Blutgefässe Fig. 7 theilen sich in vier Hauptstämme, sind sehr breit: auf der Bauchschale b gehen die beiden mittlern einander parallel, und diese findet man nicht selten; schwieriger die äussern, sie entspringen ganz oben neben den Wirbelspitzen und senden ihre Zweige nach aussen; auf der Rückenschale r verhält sich die Sache höchst ähnlich, doch entfernen sich die mittlern Stämme etwas mehr von einander. Die Bauchschale hat eine Medianleiste, an welche sich aber das lange Knochengerüst Fig. 8 nicht befestigt, dies bildet vielmehr einen freien bis zur Stirn reichenden Lehnstuhl mit feinen Stacheln am Lamellenrande. Die Grösse dieses Lehnstuhles kann man überaus leicht finden, denn viele Individuen sind hohl, man darf diese nur zerschlagen, und der Umriss des Lehnstuhles tritt, mit Kalkspath oder Schwefelkies umgeben, sogleich hervor. Wichtige Abänderungen etwa folgende:

a) Flache. Zeigen alle eine Neigung zur Fünfeckigkeit. Die runde zeichnete Zieten 39. 4 als *orbicularis* aus. Bei den meisten springt jedoch die Stirn in zwei Ecken hinaus, während die Seiten sich in rundem Bogen schliessen, dies ist die Normalform, welche in ihren grössten Individuen Fig. 6 wohl 18''' breit, 17''' lang und 8''' dick wird. Endlich schweift sich zwischen den Ecken die Stirn stark aus, und in dem Grade pflegen auch die Seiten mehr eckig hervorzuspringen. So entsteht Lamarck's *Terebr. quadrifida* Fig. 11. Die extremste Form derselben kommt jedoch bei uns nicht vor, die muss man aus dem Lias δ von Fontaine Etoupefour bei Caen holen, woran die äussern Seiten noch wie ein zweites Paar Ecken hinausspringen. Die Ecken der vier Hauptstämme der Blutgefässe mögen mit den vier Ecken in Verbindung stehen.

b) Dicke. Obenan steht *Terebr. vicinalis* Fig. 10 (Jura pag. 75) aus Lias α, besonders aber in den Kalkbänken von β, man könnte sie *Terebr. numismalis inflata* nennen. Die Stirnecken springen stark hervor, und die Seiten kreisförmig hinaus, es ist also blos eine aufgeblähte *numismalis*. Die Beschreibung von Buch (Terebr. pag. 105) stimmt auf sie gut, nur muss man sie dann von ähnlichen im Braunen und Weissen Jura scheiden. Auch die Gefässe verlaufen ganz wie bei *numismalis*. Zu Dürreck bei Aarau schwellen sie fast kugelförmig an, und zu Vassy bei Avallon erreichen sie eine bedeutende Grösse. *Terebr. numismalis* δ Fig. 9, *cornuta* Sw. 446. 4 (Jura pag. 180), ist zwar auch noch dick, aber länglicher, und die grösste

Breite liegt dem Schnabel näher als der Stirn. Sie bildet eine der gefälligsten Formen in Schwaben, aber selten findet man sie in ihrer ganzen Pracht.

c) Eiförmige. Haben scharf die Umrisse eines Eies, *Terebr. ovatissima* (Jura pag. 75), denn die Stirn springt nicht in Ecken hervor, man kann sie daher wohl mit *lagenalis* Schl. vergleichen, doch muss man dann stets *Lias* dazu setzen. Die schönsten liegen in *α* und besonders *β* mit *numismalis inflata* zusammen, kleinere aber äusserst wohlgeformte kommen auch noch in *γ* Fig. 12 mit der ächten *numismalis* zusammen vor. In England findet sich diese Modification sehr schön. Sie geht dann in die breitere *Terebr. punctata* Fig. 13. 14 Sw. 15. 4 (Jura pag. 144) über, ein Name, der zwar auf alle liasischen passt, da die zarten Punkte namentlich bei der Verwitterung ganz besonders deutlich hervortreten, aber unsere schwarzen aus Lias *δ* haben an der Stirn Fig. 14 ein charakteristisches Merkmal, indem die Bauchschale b an der Stirn eine flache Zunge gegen die Rückenschale hinumschlägt, welches freilich bei unausgebildeten Stücken oft kaum bemerkt wird, aber dennoch von ausserordentlicher Wichtigkeit ist, weil dadurch gegen die gewöhnliche Regel eine flache Bucht auf der Bauchschale entsteht (Brachiop. 322 Tab. 46 Fig. 25—27). Aber das Knochengerüst Fig. 13 ist auffallend kurz, wie nach der Behauptung Davidson's bei *Terebr. indentata* Sw. aus dem Lias *δ*, die schmal wie *digona* wird.

6) *Terebr. digona* Tab. 55 Fig. 15. 16 Sw. 96, *umbonella* Lmck. (Encycl. méth. tab. 240 fig. 3. 5), *marsupialis* Schl. Im Grossoolith von England und Frankreich, höchst selten bei uns in den Macrocephalusschichten. Ein längliches, gleichschenkliges Dreieck, die Stirn zwischen den stark hervortretenden Ecken gerade, die Seiten springen kaum etwas bauchig hervor. Bauchschalenleiste und Zahnstützen hoch, der Lehnstuhl stösst fast bis zur Stirn heran, die Arme sehr tief in die Bauchschale hineingebogen. Am Ursprung der Arme eine starke Spitze. Sie bildet mehrere Varietäten, insofern bei einigen die Stirn ausgeschweift wird, *Fischeriana* von Moskau, bei andern die Seiten bauchig vorspringen. Schon Walch (Naturforscher 1774 I Tab. 3 Fig. 6) hat die ächte abgebildet, lächerlich wenn man im Uebermass der Spaltungssucht aus dieser wohlbegründeten Species eine *Zeilleria* machte. Zuletzt verlieren sich die Stücke im Bestimmungslosen, und gehen namentlich über zur


Fig. 233. Terebr. digona.

7) *Terebr. lagenalis* Tab. 55 Fig. 17. 18 Schl., Buch (Terebr. Tab. 3 Fig. 43). Geht man von dieser Normalform aus, so hat sie etwas sehr Bestimmtes, sie ist viel länger als breit, bläht sich stark auf und verengt sich an der Stirn bedeutend. In dem sogenannten Bradfordclay über den Grossoolithen bei Freiburg Fig. 18 werden sie 2" lang und halb so breit und dick. Manche nähern sich fast dem Cylindrischen. *Terebr. lampas* Sw. verengt sich dagegen an der Stirn, wie eine griechische Lampe, womit die Engländer die glatten zu vergleichen lieben, und allerdings gleichen sie derselben auch mehr als einem Vogelkopf (ornithocephala). Eine andere kleine

Varietät kommt im Weissen Jura vor, und findet sich besonders schön verkieselt im Terrain à Chailles des Schweizer Jura. Sie haben wohl alle eine Bauchschalenleiste, wodurch sie sich von den mitvorkommenden Biplicaten unterscheiden. Trotz der übermässigen Länge reicht der Lehnstuhl Fig. 17 bis an die Stirn, es sind das die längsten Gerüste, welche vorkommen, auch bleiben noch vier Hauptstämme von Gefässen, wie im Lias. *Terebr. bullata* kann dagegen wegen der Kürze des Gerüstes nicht mehr zu den Cincten gezählt werden. Im obersten Weissen Jura verkieselt kommt selten die *Terebr. indentata* Buch (nicht Sowerby) vor, sie steht der *vicinalis* und *lagenalis* nahe, und hat daher wahrscheinlich ein langes Gerüst. *Terebr. pentagonalis* Tab. 55 Fig. 19. 20 Bronn (Jura pag. 796) aus dem Weissen Jura ζ gehört hierhin, wie nicht blos die Fünfseitigkeit und die ziemlich gute Correspondenz, sondern namentlich der grosse Schleif Fig. 20 beweist, wenn man die Rückenschale anschleift. Selbst in die Kreide ragen Cincten noch hinauf, wie die langeiförmige *Waldheimia celtica* aus dem untern Grünsand von Wight beweist. Als Anhang mag hier

Terebr. strigiceps Röm. (Rhein. Uebergangsgeb. Tab. 1 Fig. 6) aus der kieseligen Grauwacke des Hundsrücks, Siegen etc. stehen. Sie hat die Form eines länglichen Taubeneies, aber markirte Längsstreifen. Hall (Palaeont. New York III. 454) hat aus dem devonischen Oriskany-Sandstein ähnliche zu einem eben nicht wohlklingenden Geschlecht *Rensselaeria* erhoben, worunter *R. ovoides* 3" lang wird, sich an der Stirn ganz nach Art der ächten *lagenalis* verengt. Während im Staate New York nur Grauwackensteinkerne vorkommen, liegen sie in Maryland auf das schönste verkieselt in einem zerreiblichen Sandsteine, der das Knochengerüst blosszulegen erlaubt. Es findet sich innerhalb der Wirbelschale ein breites Schlossplättchen, von welchem die Schenkel mit langen Mundfortsätzen ausgehen, sich weit zur Stirn fortsetzen, aber statt des Lehnstuhles zu einer geradgestreckten Mulde verwachsen, die frei in der Luft schwebt. Die Schenkel machen unter den Mundfortsätzen plötzlich einen rechten Winkel, man hat sie deshalb lange zur *Meganteris* gestellt.

6) *Terebratulae impressae.*

Sie sind glattschalig, die Bauchschale ausgemuldet, und der Rücken steht dem entsprechend stark hervor. Die Bauchschalenleiste, ausserordentlich lang, reicht fast bis zur Stirnlinie, allein der Lehnstuhl, der länger ist als bei den Biplicaten, befestigt sich daran nicht.

Terebr. impressa Tab. 55 Fig. 21 Bronn, Hauptleitmuschel der mergeligen Facies im Weissen Jura α. Innen in Schwefelkies verwandelt, der auch in die Poren der Schale eindringt. Sie hat die Grösse einer kleinen Nuss, ist nur ein wenig länger als breit. Die Impression der Bauchschale zwar nur flach, aber doch weit bis zum Wirbel verfolgbar. Arealkanten scharf, und das Loch nach dem Rücken hin ziemlich stark



Fig. 234. Terebr. impressa.

ausgeschweift. Die lange Bauchschalenleiste scheint häufig durch die Schale durch; legt man die Muschel in Säure, oder sprengt man die Schale weg, so findet sich die Leiste ganz in Schwefelkies gehüllt. Ueber den Umfang des Lehnstuhles kann man auf diese Weise auch leicht Einsicht bekommen, doch hat sich der Schwefelkies überall festgesetzt, und die feinern Umrisse bedeckt. Die Lamelle der Lehne erreicht eine bedeutende Höhe. *Terebr. impressula* Fig. 22. 23 hiess ich eine 3—4‴ grosse, deren Bauchschalenleiste minder lang ist, und die in den Kieslagern über dem Weissen Jura β am Braunenberge bei Wasseralfingen etc. vorkommt. Schon der lange Schleif des Gerüstes Fig. 22 zeigt, dass sie sich hier eng anschliesst.

Impressa geht durchaus nicht über α im Weissen Jura hinauf, und findet sich nie in der Schwammfacies. Neuerlich wird sie auch im Kaukasus, Bas-Boulonais etc. angeführt (Jahrb. 1879. 956). Dagegen verbreiten sich ihre Modificationen nach der Tiefe. Schon im Braunen Jura ε mit *A. macrocephalus* findet sich eine etwas breitere und grössere Abänderung, der Eindruck auf der Bauchschale wird stärker, das Thier aber nicht so dick. Dagegen kommt im Braunen Jura δ, wenigstens hier vorzugsweise, eine Abänderung vor, die Davidson als *Terebr. carinata* Tab. 55 Fig. 24 Lmck. (Jura pag. 494) festgestellt hat. Sie stammt aus dem Unteroolithe von Chalford. Die Mulde der Bauchschale springt an der Stirn bereits als eine breite Zunge empor, und dem entsprechend zeichnet sich auch der Kiel der Rückenschale bedeutend aus, die Seiten springen elliptisch hinaus, und die grössten schwäbischen Exemplare werden 15‴ lang und 12‴ breit. Die Bauchschalenleiste ist nicht stark ausgebildet, aber der Lehnstuhl behält noch seine starke Entwicklung bei. Seit Buch galt sie immer für *Terebr. resupinata* Fig. 25 Sw. 150. 3 aus dem Lias von Ilminster, deren Lager lange verkannt wurde. Sie ist in der That auch sehr ähnlich, aber bei uns nicht bekannt. *Terebr. pala* Tab. 55 Fig. 26, Buch (Terebr. pag. 134) lehrte diese Abänderung mit parallelen Seitenwänden zuerst aus den weissen Kalksteinen von Vils pag. 708 kennen, auch diese alpinischen haben eine lange Bauchschalenleiste. Man findet sie selten in den Macrocephalusschichten am Randen und am Nipf bei Bopfingen, was zur Deutung jener merkwürdigen Gesteine wesentlich mitgeholfen hat.

Auch im ältern Gebirge scheinen sich bereits hierhergehörige Formen zu finden: *Terebr. angusta* Schl. (Petref. pag. 285), Buch (Terebr. Tab. 2 Fig. 33) aus dem Sohlgestein des Muschelkalkes von Tarnowitz hat eine der *pala* ähnliche Form, die auch in unserm Schwarzwälder Wellendolomit, obschon selten, erscheint. *Terebr. altidorsata* Barr. aus dem Uebergangskalke von Tettin zeigt auf der runden Bauchschalenmulde wenigstens eine kurze Leiste. So könnte auch diese Gruppe mit der Zeit sich bedeutend vermehren.

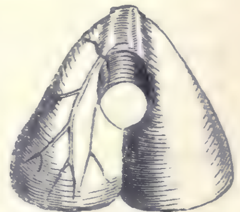
7) *Terebratulae nucleatae.*

Sie bergen das kleinste Knochengerüst unter den glatten Terebrateln. Es scheinen oft nur zwei Hörner zu sein, welche an der Spitze

mit einander verwachsend einen einfachen Schleif bilden. Sehr bezeichnend erhebt sich an der Stirn die Bauchschale zu einer breiten Zunge hinauf.

1) *Terebr. nucleata* Tab. 55 Fig. 27. a—e Schl. Eine Hauptleitmuschel für die Schwammschichten des untern Weissen Jura α—γ. Aeusserlich erinnert sie wohl an *impressa*, allein die Arealkanten sind nicht scharf, und die Bauchschale erhebt sich an der Stirn zu einer breiten Zunge. Die Punkte der Schalen lassen sich bei den verkalkten nur mit Mühe erkennen. Das Knochengerüst bildet blos einen einfachen Schleif, und kann wegen seiner Kleinheit schwer blossgelegt werden. Doch belehrt ein Anschliff uns leicht über die Hauptsache. Mit dem Schliff von der Wirbelgegend beginnend findet man öfter gleich anfangs einen geschlossenen Ring a, derselbe dringt aber nicht tief ein, und rührt blos von der Abgrenzung weicher Theile her. Beim Weiterschleifen stellen sich alsbald die Hörner b ein, an welchen zwei gegen einander gekehrte Halbmonde sitzen. Diese Halbmonde krümmen sich, je weiter man schleift, immer mehr, und kommen endlich unten zusammen c, alsdann pflegen aber die Hörner, durch welche sie getragen werden, nicht mehr da zu sein. Zuletzt bleibt nur in der Medianlinie ein kleines Querstück d, zum Zeichen, dass die Lamelle des Schleifes an der Stirn zur Rückenschale hin, wo der kleine Lehnstuhl sitzt, am weitesten hineinragt. Alles das legt eine geschickte Hand fast an jedem noch so schlechten Stück dem Auge in wenigen Minuten dar, und wer die Muschel gehörig zu führen weiss, kann das kleine Gerüst ganz bekommen.

2) *Terebr. diphya* Tab. 55 Fig. 28—30, *Pygope* Link. Buch (Terebr. pag. 108) zeigte, dass schon Fabio Colonna sie 1606 *Concha diphya* genannt habe, der Name ist auch besser als die spätern *triquetra* Park., *deltoidea* Lmck., *antinomia* Catullo, denn die Muschel scheint wie aus zweien zusammengewachsen, hat daher in der Mitte ein Loch, das auf der Rückenschale gewöhnlich etwas kleiner als auf der Bauchschale ist. Die jungen Fig. 28 gleichen dagegen, wie das schon Orbigny richtig erkannte, einer breiten *nucleata*, denn an der Stirn schlägt sich die Bauchschale hoch in einer Zunge hinauf. Diese Zunge kann man bei der ausgewachsenen *diphya* noch deutlich am vordern Grunde des Loches erkennen, wo das Loch eine breitliche Basis hat, während der Stirn zu es sich zuspitzt. Bei weiterm Fortwachsen entsteht ein Schlitz Fig. 29, welche, von Zeuschner unter andern mit *Terebr. diphoros* bezeichnet, bei Rogoznik so mannigfaltig auftreten, dass wahrscheinlich nicht alle sich unten schlossen. Die feine Punktation der Schale muss mit Mühe gesucht werden. Sprengt man die Schale ab, so treten die Gefässeindrücke hervor, zwei neben einander laufende etwas erhöhte Linien bilden eine Rinne. Vier Hauptäste liegen scheinbar auf jeder Hälfte der Bauchschale, die öfter mit ihren Nebenspitzen zusammenlaufen, und Netzmaschen


Fig. 235. Terebr. diphya.

bilden, was man bei andern Terebrateln nicht leicht sieht. In gewissen Abänderungen haben die Gefässe nur einen dichotomen Verlauf, wie bei *lacunosa,* schon Zeuschner hat das gut erkannt. Vom innern Gerüst kenne ich zwar nur wenig, allein allem Anschein nach muss es ebenso unbedeutend als bei *nucleata* sein. Daraus erklärt sich auch das eigenthümliche Wachsthum; denn hätte das Gerüst in der Mitte nur eine etwas bedeutendere Ausdehnung gehabt, so könnten die Schalen nicht durchbohrt sein. Deshalb kann man sie aber auch, trotz der Correspondenz der beiden Schalen an der Stirn, nicht zu den Cincten stellen.

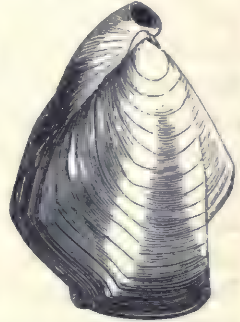
Das Hauptlager bilden die rothen Klippenkalke in den Karpathen (Rogoznik, Dohnian), die rothen Alpenkalke von Oberitalien (Roveredo, Belluno), der Axenstrasse am Vierwaldstätter See etc. Man hat dieselben nicht unpassend Diphyenkalke genannt, welche in diesem ausserländischen Jura einen ähnlichen Horizont, wie unsere *nucleata,* einzunehmen scheinen. Freilich ist ihre Mannigfaltigkeit so bedeutend, dass man in Rücksicht auf Form und Grösse eine ganze Reihe von Subspecies scheiden könnte und geschieden hat. Die provençalischen nannte Orbigny *Terebr. diphyoides,* und setzte sie mit grosser Zuversicht in das Neocomien, nach seinen Zeichnungen anastomisiren die Gefässe gerade wie bei der ächten *diphya* von Roveredo. Pictet (Mélanges, Paléont. 1863—68) fügte den vielen Namen noch einen *Terebr. janitor* (Thürhüter) von der Porte-de-France bei Grenoble hinzu, deren Kalklager bald für Neocom, bald für Jura gehalten sind. Auf Majorca lagern sie zusammen mit *Belemnites dilatatus.* Suess (Sitzungsb. Wien. Akad. VIII. 553) lieferte eine ausführliche Monographie.

3) *Terebr. triangulus* Tab. 55 Fig. 31 Lmck. (Encycl. méth. 241. 1), stete Begleiterin der *diphya,* erreicht ganz dieselbe Grösse, aber bildet ein länglich gleichschenkeliges undurchbrochenes Dreieck. Da die Bauchschale an der Stirn, obgleich nur flach und breit, sich emporschlägt, so muss man ihr bei den Nucleaten die Stelle anweisen. Auch scheinen die Anzeichen eines nur sehr kleinen innern Knochengerüstes i dafür zu sprechen.

Die Alpenkalke und das Uebergangsgebirge enthalten noch mehrere Nucleaten, doch kenne ich davon die Gerüste nicht, auch muss man bei letzterer Formation vorsichtig sein, da *Pentamerus galeatus* ebenfalls eine an der Stirn aufgeschlagene Bauchschale hat. Nur einer liasischen aus den Amaltheenthonen will ich erwähnen, die Römer (Ool. Geb. 1836 Tab. 12. Fig. 7) bereits als *Terebr. resupinata* Tab. 55 Fig. 32 abgebildet hat, und Dunker *Terebr. Heyseana* nannte. In ihrer extremsten Form ist sie flach, und an der Stirn biegt sich die Bauchschale nach Art der Nucleaten über. Sie könnte daher wohl hierhin gehören. Es gibt flache und stark aufgeblähte Varietäten. Die Bauchschale der letztern biegt sich an der Stirn kaum über. Daher bilden die dicken Exemplare Uebergänge zu den Cincten. Die zierlichen Formen sind besonders für das Leptänenbed in der Oberregion des Lias δ bezeichnend, wo *Spirifer* ausstirbt.

8) *Terebratulae biplicatae*

sind grosse glatte Formen, an deren Stirn sich die Rückenschale ein wenig empordrängt, wie bei nachstehender *Terebr. Phillipsii* von Egg bei Aarau; wenn nun in der Medianrichtung der Bauchschale sich noch eine kurze Furche einsenkt, so entstehen auf der Bauchschale zwei Falten, nach welchen SOWERBY die Form der Kreideformation *biplicata* nannte. Obwohl BROCCHI 1804 unter seiner *Anomia biplicata* eine *Terebr. indentata* Sw. aus dem mittlern Lias verstanden haben soll, so wurde der Name doch frühzeitig und zweckmässiger auf diese übergetragen (Sämann, Bull. Soc. géol. France 1861 XIX. 160). Das Knochengerüst bildet einen Lehnstuhl, dessen Arme mit spitzen Mundfortsätzen selten bis zur Hälfte der Schale hinabreichen, und dessen Lehne sich nur wenig einbiegt. Sie gehören zu den gemeinsten Formen, welche sich seit alter Zeit bis auf heute fortpflanzten, jedoch in der Juraformation ihren Höhepunkt erreichten. Wir beginnen mit den jurassischen Formen:


Fig. 236. Terebr. Phillipsii.

1) *Terebr. perovalis* Tab. 55 Fig. 33 Sw. (Min. Conch. tab. 436 fig. 2. Jura pag. 419), zu Tausenden im Braunen Jura δ in Deutschland, Frankreich und England; sie wird reichlich 1 " lang und etwas weniger breit, ist mittelmässig aufgebläht und das Loch gross. Die Punktation der Schalen ausserordentlich deutlich. Auf die Form des Braunen Jura allein sollte man den SOWERBY'schen Namen beschränken. Unausgewachsen hat sie an der Stirn noch nicht die Spur einer Falte, die Schlusslinie der Schalen bildet eine elliptische Linie, *sphaeroidalis* Sw. 435. 3. Früher oder später jedoch krümmt sich die Schlusslinie etwas, und zeigt Neigung zur Faltenbildung. Das liefert die Normalform. Die Falten werden dann aber so markirt, wie bei den ausgebildetsten Biplicaten, *globata* Sw. 436. 1. Ja zuletzt schlagen sich an den Seitenrändern noch zwei kleinere Falten auf, so dass die Bauchschale vier Falten zählt, wie die breite *maxillata* Sw. 436. 4. Sie bilden nach H. FERRY bei Macon im Bajocien einen förmlichen Horizont. Alle variiren aber in Beziehung auf Länge, Breite und Dicke so ausserordentlich, dass niemand eine sichere Grenze feststellen kann.

Terebr. omalogastyr Tab. 55 Fig. 34 ZIETEN 40. 4 (Jura pag. 420), im Braunen Jura δ sparsam, zeichnet sich besonders durch Stärke und Grösse aus. Die Normalform wird fast so breit als lang, und die Bauchschale auffallend flach (*homalogaster* Flachbauch). Zwei eiförmige tiefe Muskeleindrücke auf den Steinkernen der Bauchschale gehören offenbar den Schliessmuskeln an. *Terebr. intermedia* ZIETEN 39. 3, *lata* Sw. 100, die grösste Terebratel des Braunen Jura, denn sie wird 2 " lang, 20 ''' breit und 13 ''' dick, ist zwar mehr eiförmig und die Bauchschale convexer, dennoch kommt sie in so viel Modificationen vor, dass sie sich nicht scharf abgrenzen lässt. Tab. 55 Fig. 35 habe ich von einer 1 3/4 " langen und fast ebenso breiten Bauchschale

das Knochengerüst abgebildet. Die Lamelle der Lehne ist sehr breit, und der Wirbel durch eine sehr starke horizontale Schlossplatte unterstützt, von welcher die Schenkel des Lehnstuhles mit breiten kurzen Mundfortsätzen entspringen. Die drei grössten englischen beschreibt DAVIDSON: *simplex* 0,06 m lang; *perovalis* Inferioroolite 0,07 m lang, 0,06 m breit, 0,05 m dick; *maxillata* Greatoolite 0,067 m lang, 0,073 m breit (Brachiop. II Tab. 49 Fig. 101—105).

Terebr. bullata Tab. 55 Fig. 39. 40 ZIETEN (Verst. Württ. 40. 6) aus dem Braunen Jura ε zu Röttingen bei Bopfingen (Brachiop. Tab. 50 Fig. 10. 11). Ich kenne keine schönere unter den Biplicaten. In ihren grössern Abänderungen 1¾″ lang, 14‴ breit und dick, gleicht sie ausserordentlich der *obesa* Sw. 438. 1 aus dem Chalk von England. An der Stirn hat sie gewöhnlich zwei Falten, doch variirt sie so ausserordentlich, dass ich ihr allein mehrere Tafeln widmen müsste, um den Widersachern zu beweisen, wie es mit ihren Species stehe. Die kleinen dicken stimmen vollkommen mit *Terebr. bullata* Sw. 435. 4, allein die fast vollkommene überaus zierliche Kugel der Individuen von Moutiers (Calvados) und Sully Fig. 39 erreichen sie nie. Die dicken Anwachslinien zeigen, dass sie in der Jugend viel flacher waren. Unsere Württemberger (*bull. Württembergica*) haben an der Stirn gewöhnlich eine Zackennaht Fig. 40, doch kommen auch völlig gerundete, obgleich selten, vor.

Um das innere Gerüst der Perovalen blosszulegen, darf man sie nur der Länge nach entzweiklopfen, so treten wenigstens die Schenkel von der Bauchseite gesehen leicht hervor Fig. 36, schwerer findet man schon daran die Lehne. Doch treffen wir bei diesem Zerklopfen immerhin einige hohle, worin Krystallisationen das Gerüst umgeben. Solche „leichten Exemplare" waren es, worin WALCH (Naturf. 1776 Stück 8 pag. 276) diese „krystallisirten Bänder" entdeckte, welche ein „geschickter Medailleur" WISGER (Naturf. 1775 Stück 7 pag. 195) bei Amberg gesammelt hatte. Man kann daran wenigstens den Umfang der Schleife ermessen. Untersuchungen der Art sind viel lohnender, als die ewige Zersplitterung. Von der *lagenalis* unterscheiden sie sich ausser der geringern Grösse des Lehnstuhles durch den Mangel einer Bauchschalenleiste.


Fig. 237. Terebr. perovalis.

Terebr. emarginata Tab. 55 Fig. 37. 38 Sw. 435. 5 (Jura pag. 491) ist eine leicht erkennbare Subspecies. Sie kommt nicht selten mit obigen vor. Ihre Schale ist kräftig, die Arealkante schärfer als gewöhnlich, die grösste Breite liegt über der Mitte, der Stirn nach zählt sie fast zu den Cincten, damit würde auch der lange Schleif stimmen, welcher bei einem Rückenschliff Fig. 38 alsbald erscheint. Es gibt dicke und flache.

2) *Terebr. bisuffarcinata* ZIETEN 39. 3 und *canaliculata* ZIETEN 39. 5. Sie führt uns in den Weissen Jura, wo sie zu Tausenden mit der *lacunosa* vorkommt, und nur darum zeichne ich sie aus. Denn in dieser jüngern Formation setzen sich viele Formen des Braunen Jura fort, und doch haben

alle, abgesehen von der Gebirgsart etwas, woran man sie unterscheiden kann. Das lässt sich freilich nicht mehr beschreiben, sondern muss mit Takt herausgefühlt werden. Figuren sind bei solchen Nüancirungen völlig unbrauchbar. Der Name „doppelwülstig" soll bezeichnen, dass zwischen zwei sehr erkennbaren Falten der Bauchschale keine mediane Hohlkehle, wie bei *biplicata,* sei. Und das finden wir allerdings am häufigsten, wiewohl dann Exemplare mit starker Hohlkehle nicht fehlen. Die jungen haben von diesen Stirnkennzeichen noch nichts.

Terebr. insignis Zieten 40. 1, verkieselt von Nattheim, stimmt in diesem wesentlichen Kennzeichen vollkommen überein, allein sie erreicht 3 1/4 " Länge und über 2 " Breite, so gross findet man sie mit der *lacunosa* nie. An diesen Nattheimer Exemplaren kann man die Knochengerüste bis in die feinsten Einzelheiten durch Salzsäure entblössen, sie sind verhältnissmässig noch kleiner als die beiden Perovalen. In den Diceratenkalken bei Kehlheim kommen Individuen, 2 3/4 " lang und 2 1/2 " breit, mit feinen Radialstreifen vor, die an *substriata* erinnern. Das Knochengerüst muss die Sache entscheiden, wo sie hingehören. Auch der Portlandkalk hat ausgezeichnete Bisuffarcinaten mit tiefer medianer Hohlkehle. Besonders riesig ist Glocker's *Terebr. insignis Tichaviensis* (N. Act. Leop. XXI. 2 pag. 506). Exemplare 0,078 m lang, 0,06 m breit, 0,046 m dick schliessen sich den grössten an. Die weissen Kalke am Tichauer Berge bei Frankstadt in Mähren gehören dem obern Weissen Jura an. Von Inwald bildete Zeuschner (Abh. Böhm. Ges. Wiss. 1857 Tab. 1 Fig. 2) ein 98 mm langes und 84 mm breites Exemplar ab, woselbst sogar ein Rest auf 117 mm Länge, 116 mm Breite und 55 mm Dicke hinweisen soll. Die grössten Exemplare aus dem Diceratenkalke von Kehlheim erreichen nach Dr. Schlosser (Palaeontogr. 1881 XXVIII tab. 26 fig. 1) ebenfalls 108 mm Länge und 95 mm Breite. Merkwürdig ist bei

Terebr. longirostris Moravica Glocker (N. Act. Leop. XXI. 2 pag. 497) die Neigung zur Langhalsigkeit bei sonst gleichem Bau. Es ist das unserm deutschen Jura gänzlich fremd, scheint sich aber in den weissen Alpenkalken von Hallein zu wiederholen (Brachiop. II. 393). Der Schnabel ist hier noch etwas länger als bei der mährischen, doch kommen in dieser Beziehung ausserordentlich viele Abänderungen vor, die durch allerlei Uebergänge mit den kurzhalsigen verbunden sind, wie das schon Zeuschner an seiner *Terebr. Noszkowskiana* nachwies. Die längsten Schnäbel bildete Suess ab. In unserm schwäbischen Jura fand sich so etwas noch nicht. Die extreme Entwicklung eines einzelnen Organs liefert ein interessantes Beispiel, dass man nicht gleich aus jeglicher Abweichung eine besondere Species machen darf. Mit der langschnabeligen *Terebr. lyra* pag. 706 haben diese Abänderungen nichts gemein. Den ursprünglichen *Anomites longirostris* bildete Wahlenberg

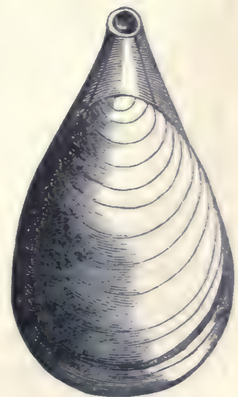


Fig. 238. Terebr. longirostris.

(Acta Upsal. 1821 VIII pag. 61) aus der schwedischen Kreide von Bahlsberg ab. Stirnfalten bei allen kaum angedeutet. Ueber die *insignis* darf man nicht zu viel klügeln, es war das seiner Zeit von Schübler eine lokale Benennung für Biplicaten, die man sich dann gewöhnt hat auf die grössten jurassischen Formen überzutragen, wenn schon es später im Crag von England an Rivalen nicht fehlt. Schon Schröter (Naturforscher 1782 Stück 18 pag. 132) kannte davon zweizöllige Exemplare, und Scheuchzer (Specimen Lithogr. Helv. cur. 1702 pag. 24) sogar die zierlichen Silificationspunkte.

3) *Terebr. biplicata* Tab. 53 Fig. 21 Sw. (Min. Conch. tab. 90) gehört in die Kreide. Unstreitig finden sich hier die Doppelfalten der Bauchschale am schärfsten. Das Gerüst b eines Exemplars von Essen, das ich makellos herausgearbeitet habe, schrumpft noch mehr zusammen als bei den Bisuffarcinaten, und namentlich fehlen die Mundfortsätze an der Basis der Schenkel. Auch einen kleinen zierlichen Stachel unter der Wirbelspitze übersehe man nicht. Der Schnabel sehr kurz und das Loch auffallend gross. Stellen wir sie Morton's *Terebr. Harlani* aus der chloritischen Kreide von Neu-Jersey, wo sie die Hälfte des Gesteines bildet, gegenüber, so ist hier der Schleif zwar auch kurz und mager, aber die Schenkel erbreitern sich plötzlich zu einer Art von Mundfortsätzen. Das Wirbelplättchen schwillt zu dicker Perle an, und die Zahnträger der Schnabelschale mit zahllosen Gruben werden massige Wülste, zwischen welchen die Muskeleindrücke in der Tiefe liegen. Es ist das schon ein entschiedenes Hinneigen zur *carnea*. *Terebr. biplic. acuta* Tab. 55 Fig. 41 Buch, *praelonga* Sw., zu Millionen im Neocomien von Neufchatel, mit kurzem breitem Halse und fast vier Falten auf der Bauchschale, verräth sich ausserordentlich leicht, wenn man einmal die ächte jener Gegend gesehen hat. Schon Scheuchzer (Mus. diluv. 1716 Nr. 650) verstand sie unter *musculus minor prope Biennam*.


Fig. 239. Terebr. Harlani.

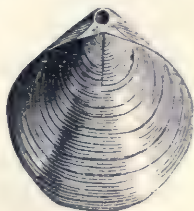
4) *Terebr. carnea* Tab. 55 Fig. 42—44 Sw. (Min. Conch. tab. 15 fig. 5. 6). Gehört der weissen Kreide. Buch hebt zuerst ihre Bedeutung hervor. So zart die Schale an der Stirn gebaut ist, so auffallend kräftig und innerlich verdickt ist die Wirbelgegend. Zwei dicke wulstförmige Zähne der Rückenschale fassen in kräftige Gruben der Bauchschale, und lassen nur eine geringe Bewegung zu; das erinnert an die lebende *vitrea*. Die Schlossgruben sind durch zwei runde Wülste geschützt, und zwischen den Wülsten steht unter dem Wirbel eine dicke Platte, durch eine feine Leiste in zwei Theile getheilt, für die Oeffnungsmuskeln. Davidson (Pal. Soc. 1855 Bd. 9 Tab. 8) bildet einen kurzen Lehnstuhl mit Mundfortsätzen ab. Das Loch sehr klein, so dick auch der Hals sein mag. Meist sehr flache Formen. Im Pläner von Sachsen und am Harz kommen dickaufgeblähte (*semiglobosa* Sw.) vor, sie haben auch ein kleines Loch, aber die Wirbelverdickung finde ich nicht. Wenn auch bei manchen Kreideformen das Loch äusserlich gross erscheinen mag, nach innen verengt es sich. Davidson beschreibt eine ganze Reihe

glatter, worunter *Terebr. sulcifera* durch ihre concentrischen Runzeln ein ganz eigenthümliches Ansehen gewinnt. Die breite kurze *Terebr. sella* aus dem untern Grünsand von Wight wiederholt die Form der jurassischen *maxillata*, und die dicke *Terebr. depressa* die der *perovalis*. Ja die grösste unter allen, von Sowerby vorzugsweise die „dicke *obesa*" genannt, erinnert durch ihre zarten Streifen an *insignis*. Davidson nennt ihren Schleif ringförmig (anneliform), dann müsste sie noch zu den Annuliferen gehören. Auf Rügen wird sie 0,07 m lang, 0,052 m breit, 0,037 m dick.

5) *Terebr. grandis* Blumenbach (Arch. tell. tab. 1 fig. 4), *gigantea* Schl., im „oligocenen" Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück häufig, wird etwas über 2" lang und über 1½" breit, kurzer Hals, grosses Loch, dicke Schalen und Bisuffarcinatencharakter. Sowerby (Min. Conch. tab. 576 fig. 2—5) bildete sehr ähnliche gelbe Schalen als *Terebr. variabilis* aus dem Crag ab. Während die jungen von der Grösse eines Mohnkorns getroffen werden, erreichen die alten über 4" Länge, und lagern neben *caput serpentis* und *psittacea*. Längst bekannt ist die grosse *Terebr. ampulla* Brocchi aus der Subapenninenformation, öfter mit zwei ausgezeichneten Falten. Man kann von diesen das Innere leicht entblössen, es findet sich unter den Bauchschalenwirbeln eine Platte für den Oeffnungsmuskel, und ausserdem zwei tiefe Eindrücke im Grunde des Bauches für die Schliessmuskeln. Durch ihre Grösse und den ganzen Habitus erinnern sie auffallend an die lebende *globosa* Lmck. (Encycl. méth. 239. 2). Dunker (Palaeont. I tab. 18 fig. 1—3) bildet sie von Bünde mit feinen Streifen als *multistriata* ab. Klein und selten liegen sie in der jüngern Molasse von Pfullendorf und Dischingen.

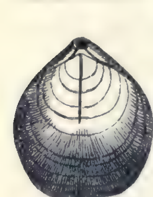
6) *Terebr. aequivalvis* Tab. 55 Fig. 49 Schafh. (Südb. Leth. Tab. 25 Fig. 1) aus der subalpinen Tertiärformation am Kressenberg und Grinten hat dagegen wieder einen ausgezeichneten Cinctencharakter, nur wird sie grösser und dicker als *numismalis*. Da ich jedoch die vermuthliche Länge des Schleifes nicht nachweisen kann, so mag sie vorläufig hier stehen. Greifen wir jetzt in das ältere Gebirge zurück, so gehört zu den wichtigsten Schlotheim's

7) *Terebr. vulgaris* Tab. 55 Fig. 45—48. Haupterebratel des Muschelkalkes. In gut ausgebildetem Zustande ist die Bauchschale Bisuffarcinatenartig gehoben, gewöhnlich sieht man aber kaum eine Ausbiegung der Stirnkante. Das Loch ziemlich gross, die Arealkanten etwas scharf, und die Wirbelgegend der Bauchschale flach eingedrückt (Buch). Das innere Gerüst ist nicht leicht blosszulegen. Doch kommen in den Wellensandsteinen der nördlichen Vogesen (Petersbach) Steinkerne vor Fig. 45, an denen man den Eindruck einer sehr kräftigen Bauchschalenleiste und starker Zahnstützen, wie bei *Waldheimia*, wahrnimmt, aber die Schenkel scheinen zur Begründung dieses Untergeschlechtes nicht lang genug zu sein. Beim Schleifen kommen von der Bauchschale Fig. 46 her zuerst zwei ziemlich lange Arme; von der Rückenschale Fig. 47 aus will es jedoch nicht


Fig. 240. Terebr. vulgaris.

gelingen, die Lehne zu finden; man trifft nur oben die Wirbelplatte für die Oeffnungsmuskeln, und darunter zwei schiefe Linien, welche den Schleif andeuten. Diese innern Kennzeichen trifft man bei allen glatten Formen des Muschelkalkes wieder, ein Beweis, dass, wie verschieden auch sonst ihr äusserer Umriss sein mag, man doch keinen rechten Grund zu neuer Speciesbildung habe. Ich trenne sie daher sämmtlich nicht. In den untersten Lagern der Wellendolomite vom Schwarzwalde findet sie sich gewöhnlich klein und länglich, und zwar so massenhaft, dass man sie stellenweise mit dem Besen zusammenkehren kann. Doch kommen auch schon grössere vor. Am schönsten liegen sie in der Oberregion des Hauptmuschelkalkes, hier haben sie sogar öfter noch dunkle Radialstreifen (Hr. v. Alberti, Bronn's Jahrb. 1845 pag. 672 Tab. 5), welche von den Wirbeln nach den Rändern strahlen und auf eine Art von Färbung zu deuten scheinen, obgleich Terebrateln im Allgemeinen keine Farben zeigen. Bei den prächtigsten Exemplaren von Tarnowitz erscheint es wie eine matte Haut, die man abkratzen kann. An den verkieselten Exemplaren des alpinen Muschelkalkes von Recoaro kann man mit Salzsäure Theile des Schleifes ausätzen, Koschinsky (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XXX. 375 Tab. 16) gab davon die „halbschematische Darstellung“ Fig. 48, der aber ebenfalls die Lehne fehlt.


Fig. 241. Wellendolomit.


Fig. 242. Radialstreifen.

Im ältern Gebirge habe ich mich von einem Biplicatengerüst noch nicht überzeugen können. Dagegen kommt eine merkwürdige Abtheilung glatter Formen vor, deren kalkige Spiralen in Form und Stellung ganz mit denen von *Spirifer* übereinstimmen. Verneuil (Géol. Russ. II pag. 49) führt bereits eine ganze Reihe von Namen auf. Man könnte sie darnach nennen

9) *Terebratulae spiriferinae.*

Die Spirallinien sind so kräftig, dass man sie nicht selten ringsum blosslegen kann. Ihre einander zugekehrten Basen stehen senkrecht gegen die Schalen, folglich kehren sich die Spitzen horizontal nach aussen. Das ist den calcispiren Terebrateln pag. 701 ganz entgegen, auch ist die Befestigung an die Bauchschale complicirt, und schwer darzulegen. Das äussere Unterscheidungsmittel von Spiriferen bleiben die Schnäbel, welche sich nahe treten und nicht selten sich so hart an einander pressen, dass man vom Loche der Schnabelschale nichts sieht. Daher vermischte sie Dalman mit *Atrypa*. Der Wirbel der Bauchschale versteckt sich noch ganz unter der Basis des Schnabels, der Anfangspunkt der Bauchschalenstreifung kann also äusserlich nicht beobachtet werden.

1) *Terebratula concentrica* Tab. 56 Fig. 1 Buch (Terebr. pag. 123) *Spirigera* Orb. Wichtig für das devonische Uebergangsgebirge. Sie bildet den Ausgangspunkt für eine grosse Anzahl von Subspecies. In ihren normalsten Formen senkt sich der Sinus der Rückenschale tief ein, so dass

ein ziemlich hoher Wulst auf der Bauchschalenstirn hervortritt. Die Schalen gewöhnlich mit markirten concentrischen Streifen bedeckt. Es gibt längliche und breitliche. Das Schnabelloch gross und rund, wie bei Terebrateln, aber der Bauchschalenwirbel tritt so nahe, dass ein Deltidium zu fehlen scheint Fig. 2 b. Dringt man vom Rücken ins Innere Fig. 2 r, so krümmt sich die Wirbelspitze ziemlich tief hinein, sie wird durch eine Horizontalplatte (Schlossplatte), die auch in der Mitte keine Lücke lässt, hier springt sie sogar in einem besondern Stück weiter vor, gut unterstützt. Von der Platte gehen zwei freie Hörner aus, offenbar denen der Bicorner entsprechend. Die Spiralarme Fig. 3 stehen frei, verwachsen aber unter einander etwa in der Mitte der Medianlinie der Rückenseite r durch eine Vförmige Gabel, woran sich unten an der Verwachsungsstelle jederseits eine Lamelle l herumschlägt, welche zwischen sich eine längliche Oeffnung einschliessen, worin die Hörner der Wirbelplatte eingreifen. Noch complicirter erscheint der Verbindungsapparat der Spiralen unter einander, den man von der Bauchseite b (B vergrössert) in der Tiefe erreichen kann, weil da die Spiralbasen einen breitern Raum freilassen als auf dem Rücken: Man sieht da in dunkler Tiefe eine kahnförmige Platte k vorn mit einem hohlen schwertförmigen Fortsatz t, der die Gabelspitze ll nicht ganz erreicht; die Ränder des Kahns sind links und rechts durch Bänder mit dem ersten Umgange u der Spiralen verbunden. Dieser grosse freie schwebende Apparat vertritt also nichts weiter als die einfache Verbindungslamelle vom *Spirifer* Tab. 56 Fig. 16. Besondere Aufmerksamkeit verlangen noch die Spiralen selbst: kehrt man bei *concentrica* die Bauchseite nach oben, so liegt links die linke Spirale und rechts die rechte, wie nebenstehendes hohle Exemplar aus dem weissen Bergkalke von Moskau zeigt; bei der nebenstehenden *prisca* verhält sich die Sache gerade umgekehrt, man muss die Rückenschale sich zukehren, um rechts die rechte und links die linke Spirale hin zu bekommen. Wenn man nun nach alter Weise die Seite der undurchbohrten Schale vorn heisst, so gehört *prisca* zu den *procampyli* (καμπύλος gekrümmt), weil sich die Windungen nach vorn drehen, *concentrica* dagegen zu den *anacampyli*, welche sich bei gleicher Stellung entgegengesetzt krümmen.

Anacampyli.



Fig. 243. Terebr. concentrica.

Procampyli.



Fig. 244. Terebr. prisca.

2) *Terebr. cassidea* Tab. 56 Fig. 4. 5 Dalm., *Athyris* M'Coy, hiess L. v. Buch diejenigen aus dem rheinischen Schiefergebirge, welche nur ein sehr feines oder kein Loch (θυρὶς Fenster) in der Schnabelschale haben. Ich kann die Grenze zwischen beiden nicht sicher ziehen. Auffallenderweise finde ich bei vielen von diesen auf dem Rücken der Schnabelschale Fig. 4 eine tiefe Mulde mit zarten Wänden, über welche die dicke Schale weggeht (Merista Suess, Bronn's Jahrb. 1861. 772). Die Mulde zieht sich zuweilen bis zur Hälfte der Schale hinab, das herausfallende Stück s hat die Form eines Schuhlöffels (Brachiop. 450

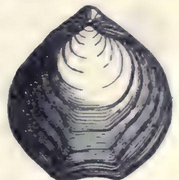


Fig. 245. Terebr. cassidea.

Tab. 51 Fig. 69). An die Bauchschale presst sich dagegen eine rhombische Platte Fig. 5, welche bei abgeriebenen Exemplaren gar leicht in der Wirbelgegend sichtbar wird, sich aber schwer freilegen lässt. Ihr sehr nahe steht

Terebr. tumida Tab. 56 Fig. 6 Dalm. von Gothland, 1½" lang und breit und etwa 14''' dick, hat ebenfalls ausgezeichnete Spiralarme, die man in diesen schönen Bildungen, wo das Innere häufig mit Kalkspath erfüllt ist, leicht blosslegen kann. Die zarten Spirallamellen sind zwar im Innern häufig etwas aus der Lage gerückt, aber das erleichtert gerade die vollständige Reinigung der Spitzen, woraus man sieht, dass sie zu den *anacampyli* gehören. Trotz der Schalendicke sieht man öfter auf dem Schnabelrücken Fig. 7 zwei Leisten, und unter dem Wirbel eine durch Linien angedeutet, was bei *concentrica* nicht der Fall ist. *Whitfeldia* Davidson (Jahrb. 1881 II Ref. 423), weil das Verbindungsband ein sehr complicirtes ist. Bei *Terebr. navicula* (Murch. Silur. tab. 5 fig. 17) gab die lockere Spirale Anlass zum Subgenus *Dayia*. *Actinoconchus* aus dem Bergkalke von Cork ist eine glatte *Athyris* mit langgestrahltem Lymbus.

3) *Terebr. didyma* Tab. 56 Fig. 8. 9 Dalm. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland. Der Schnabel ragt weit hinaus, hat schon ein dreieckiges Loch mit Seitenstücken, die man jedoch nur für Anfänge des Deltidiums halten könnte, der Bauchschalenwirbel krümmt sich tief hinein, das würde das einzige Kennzeichen bleiben, was für Terebrateln entscheidet. Rücken- und Bauchschale haben einen flachen Sinus, doch bleibt der von letzterer kleiner. Das gibt ihr freilich eine Aehnlichkeit mit Cincten, indessen widersprechen dem ihre Spiralarme, welche, wenn sie nicht aus ihrer Stelle gerückt sind, ihre Basen einander zukehren. Punkte kann ich auf der Schale nicht finden, das erinnert an Bicorner. *Terebr. sacculus* Sw. (Min. Conch. tab. 446 fig. 1) aus dem Kohlenkalkstein sieht sehr ähnlich, sie könnte daher auch Spiralarme haben, doch bildet sie Davidson (Quart. Journ. 1863. 169) aus Nova Scotia mit einem einfachen Schleif ab. *Terebr. hastata* Sw. Tab. 446 Fig. 2. 3 wird zwar länger und grösser, aber selbst von de Koninck für identisch gehalten.

4) *Terebr. serpentina* Tab. 56 Fig. 10 Koninck (Anim. foss. tab. 19 fig. 8) aus dem Bergkalke von Tournay in Belgien, feingestreift mit dem Habitus der Annuliferen pag. 703, aber sie führen Kalkspiralen, weshalb sie King zu einem Untergeschlecht *Retzia* mit punktirter Schale erhob. Daran würde sich die zierliche *Terebr. dividua* Schnur (Palaeontogr. III. 179) von Gerolstein natürlich anreihen, obwohl eine schmale Furche zwischen den Längsstreifen ihr den Umriss einer ächten Cincte gibt. Man würde bei ihr keine Kalkspiralen vermuthen, wenn sie Schnur nicht zeichnete. Wir finden hier schon im ältern Gebirge ausgezeichnete Cincten pag. 709, wozu unter andern die dickgerippte *Terebr. Haidingeri* Fig. 11 von Conjeprus gehört, an der man jedoch die Spiralen durch Anschleifen leicht nachweist.


Fig. 246. Terebr. dividua.

5) *Terebr. ferita* Tab. 56 Fig. 12. 13 Buch (Terebr. pag. 96) aus der

Eifel. Mit hohen Rippen, wie die Loricaten; eine derselben nimmt die Mitte der Bauchschale ein, und diese hat am Ende einen kurzen Sinus, welchem in der Rückenfurche eine gleichgebildete Falte entspricht. Der Schnabel mit deutlichem Loche und sectirendem Deltidium. Schale fein punktirt. Entblösst man aber das Innere, so finden sich, wie das schon Morris weiss, Kalkspiralen Fig. 12, das lässt sich mit Loricaten nicht vereinigen. Es gibt in der Eifel mehrere Abänderungen. Dazu kommt noch Dalman's *diodonta* von Gothland. Wenn man auch diese *Retzia* heisst, so wird unter dem Namen offenbar Heterogenes zusammengeworfen.

Im Uebergangsgebirge kommen auch längliche glatte, wie *Terebr. elongata* von Grund, *linguata* von Prag (*melonica, scalprum* Barr.), vor, ihr Habitus erinnert wohl an Biplicaten, allein sprengt man den Schnabel ab, so tritt eine muldenartige Vertiefung hervor, wie wir sie bei *cassidea* sehen, das scheint eine Verwandtschaft mit Spiriferinen anzudeuten.

Kalkspiralen pflegen den Terebrateln im Jura und Kreidegebirge zu fehlen, nur die grossen glatten Exemplare von *Terebr. oxycolpos* Fig. 14 Suess (Denkschr. Wien. Akad. VII. 45) in den Kössener Schichten (Brachiop. 461 Tab. 51 Fig. 103—110) von Reit im Winkel etc. zeigen sie noch sehr deutlich. Auch sie scheinen einen complicirten Verbindungsapparat (N. Jahrb. 1881 II. 2. 198) zu besitzen, der jedoch in den harten Kalken schwer dargestellt werden kann. Zum Schluss erwähne ich hier noch wegen ihres sonderbaren Gerüstes

Magas pumilus Tab. 56 Fig. 15 Sw. (Min. Conch. tab. 119) aus der weissen Kreide von England, Frankreich, Deutschland etc. (Bull. Soc. géol. France 1848 2 sér. V. 139). Diese kleine Muschel schliesst sich durchaus an die glatten Terebrateln an, ihr Schnabel steht krumm über, die Schale fast kreisrund, statt des Deltidiums findet man ein dreieckiges Loch, an dessen Basis sich die Schlosszähne erheben. Das ganze Aussehen der Stelle macht es wahrscheinlich, dass ein dünnes Deltidium und folglich ein feines Loch vorhanden ist, was auch Buch ausdrücklich erwähnt. Die Rückenschale hat eine sehr schwache mediane Erhöhung. Nimmt man mit dem Federmesser die flache an der Schlosskante abgestutzte Bauchschale weg, so erhebt sich innen in der Mitte eine hohe Leiste l, die mit ihrer Spitze in eine Grube der Medianerhöhung in der Rückenschale r passt. An das dünnere Ende der hohen Leiste heftet sich eine kahnartige Erweiterung k, welche den Grund des Lehnstuhles ausfüllt, während die Arme mit den Mundsprossen frei daliegen. Die stabförmige Leiste erinnert an *Furcatae* pag. 704. Die Muschel stimmt daher in jeder Beziehung mit ächten Terebrateln, an welche sich ohne Zweifel noch andere aus der Kreide anschliessen werden.

Spirifer Sw.

Sie haben zwei Kalkspiralen, deren Basis senkrecht aufsteigt, und deren Spitze nach aussen geht. Daher ihr Name. Der Schnabel an der Rücken-

schale ragt stark hervor, eine Medianfurche geht bis in seine äusserste Spitze, einem gleichverlaufenden Wulste der Bauchschale entsprechend. Unter dem Schnabel eine scharfkantige dreiseitige Area, worauf man öfter feine Horizontal- und Verticalstreifen sich senkrecht schneiden sieht. In der Mitte ein △förmiges Loch (*Delthyris* Dalm.), welches umgekehrt, als bei den Terebrateln, von der Spitze her verwächst (Pseudodeltidium). Daher musste der Heftmuskel an der Basis des Loches hervortreten. Die kräftig entwickelten Zahnstützen begrenzen die Schenkel des dreiseitigen Loches in einem schmalen Bande, weil sie tief aus dem Grunde der Rückenschale empor kommen. Sie haben einen sehr verschiedenen Verlauf und sind daher wichtig. Der Bauchschalenwirbel steht ein wenig über die gerade Schlosskantenlinie hervor, sein Anfangspunkt wird daher äusserlich sichtbar. Daraus möchte man fast den Schluss ziehen, als hätte der Oeffnungsmuskel äusserlich gelegen und sich an die Fläche der Area geheftet, vielleicht haben die Verticalstreifen darin ihren Grund.

Das Geschlecht *Spirifer* starb bereits in den Amaltheenthonen des Lias aus, und hatte im Kohlenkalke und obern Uebergangsgebirge seine Hauptepoche. Wir verdanken auch über diese Buch (Abh. Berl. Akad. 1836) eine lehrreiche Abhandlung. Er theilte *Spirifer* in zwei grosse Haufen: *Alati* geflügelte, deren gerade Schlosskante länger oder ebenso lang als der übrige Schalentheil ist, und *Rostrati* geschnabelte, deren Schlosskante kürzer als der übrige Theil der Schale. In Beziehung auf das innere Gerüst finden manche Verschiedenheiten statt, die man so leicht an den Steinkernen der Grauwacke erkennt. Endlich spricht sich auch noch ein wesentlicher Unterschied in der punktirten (durchbohrten) und nicht punktirten Schale aus, doch lässt sich die Sache in den alten Gebirgen schwer mit Sicherheit ermitteln.

Alati.

Sind alle gefaltet, nur ist bei den einen der Sinus und Wulst noch glatt (*Ostiolati*), bei den andern mit Streifen versehen (*Aperturati*).

Ostiolati, mit glattem Sinus und Wulst.

1) *Spirifer ostiolatus* Tab. 56 Fig. 16 Schl. (Nachtr. II Tab. 17 Fig. 3), *laevicosta* Lmck., tief gefurchter Terebratulit Hüpsch (Naturg. Niederl. 1781. 13 Tab. 1 Fig. 3), *Trigonotreta*. Zieten 38. 4 hat ihn fälschlich als einen schwäbischen abgebildet. Er stammt aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel. Die lamellösen Zahnstützen divergiren. Schlosskanten so lang als der übrige Schalentheil, die Seitenkanten fast parallel, der glatte Sinus in der Tiefe etwas kantig und an der Stirn auffallend breit. Etwa 13 Falten jederseits. Sehr feine, aber mit blossem Auge schon sichtbare Radialstreifen bedecken die ganze Schale. Punkte kann ich auf der Schale nicht finden. Der Schnabel stark übergebogen, an dem deltaförmigen Loch findet man

selbst an der äussersten Spitze keine deckende Lamelle. Für die Untersuchung der Arme in Deutschland die geschickteste, da die Exemplare innen häufig hohl sind, und der Schlamm bei guten nur etwas in das deltaförmige Loch eindrang. Mit der äussern Form übereinstimmend wenden sich die Spitzen der Spirale dem Schlossrande zu, und stossen fast daran, an der Stirn mussten daher die Basen weit von einander klaffen, so weit der Sinus reichte, dessen Breite in der Spiralrichtung seine Erklärung findet. Die grösste Annäherung beider findet da statt, wo die Spirallamelle mit einer kleinen plötzlichen Biegung nach aussen sich abwendet, um direct sich an der Wirbelplatte der Bauchschale zu befestigen. Jede Spirale zählt 25 Umgänge, die einen sehr zierlichen etwas zur Schlosslinie hin gekrümmten Kegel darstellen, der oben in einem Punkte endigt. Auch der schöne *Sp. cultrijugatus* Fig. 17 Röm. (Rhein. Schief. Tab. 4 Fig. 4) aus der Eifel, mit schneidigem Wulste und 2³/₄" breit, eine riesige Form, hat hier seine Verwandten. Besonders charakteristisch für den Taunusquarzit, der zum Unterdevon gestellt wird. Diese und andere haben ohne Zweifel die gleiche Stellung der Arme.

2) *Spirifer hystericus* Tab. 56 Fig. 18. 19. Schlotheim (Petref. pag. 249 Tab. 29 Fig. 1) stellte die „geschlitzten" Steinkerne zu den Hysterolithen, weil sie so häufig in der Grauwacke vorkommen, aber gewöhnlich (Bronn, Nomencl. palaeont. pag. 1182) mit dem gewulsteten *paradoxus* verwechselt werden, wovon sie sich doch schon beim ersten Anblick durch die tiefen Spalten der Schnabelschale unterscheiden, die nach unten deltaförmig divergiren. Die Flügel sind bald länger, bald kürzer, aber nie so lang als bei *paradoxus*. Das Deltaloch war an der Spitze s ein wenig verwachsen, wie die Steinkerne auf das deutlichste beweisen, indem die Bruchfläche der Grauwacke niemals ganz zur Spitze reicht. Schon bei den kleinsten Fig. 19 vom Kahlenberge bei Gosslar treten die Schlitze weit klaffend auf. Stetiger Begleiter ist

3) *Spirifer paradoxus* Tab. 56 Fig. 20. 21 Schl. (Leonhard's Taschenbuch 1813. VII Tab. 2 Fig. 6). Die Länge des Schlosses sehr bedeutend, öfter endigt dies aussen in einer feinen Linie Fig. 21, doch gibt es auch kürzere, grobfaltige Fig. 20 und feinfaltige Exemplare, dagegen bleibt das Innere ausserordentlich bestimmend: die dicken Zahnstützen dringen nämlich nirgends tief ein, convergiren an ihren Enden, und erzeugen so auf den Steinkernen einen erhöhten eiförmigen Wulst. Derselbe sendet vorn zwei stumpfe Höcker hinaus, und unter den Höckern steht die Ausfüllung des Schnabels. Die äusserste Schnabelspitze kann man abbrechen, zum Zeichen, dass das Deltaloch von der Spitze her etwas verwachsen war. Wo auf der Rückenschale die Zähne standen, dringen Gruben ein, und wo auf der Bauchschale Schlossgruben waren, erzeugt sich eine Erhöhung. Die Grauwackenkerne geben insofern uns das vollkommenste Bild vom Innern.

Beide, *hystericus* und *paradoxus*, sind den ausserordentlichsten Modificationen in Beziehung auf äussere Form der Schale unterworfen, aber die innern Kennzeichen bleiben ein sicherer Leitstern, mögen auch die Zahn-

stützen noch so variiren, der Schlitz bleibt vom Wulst immer zu unterscheiden.

In den Eifeler Kalken kommt ein ganzes Heer hierher gehöriger Spiriferen vor. Nach ihren äusserlichen Formen vermag ich sie nicht mit Sicherheit zu trennen. Arbeitet man jedoch das Innere heraus, so zeigen die einen entschieden die Zahnstützen des *hystericus*, die andern des *paradoxus*. Letztere hat Bronn (Lethaea 2. 317) als

Spirifer speciosus Tab. 56 Fig. 22 Schl., *Delthyris macroptera* Goldf., bestimmt, und dabei kann man es auch belassen, denn die Citate und Abbildungen Schlotheim's sind doch zu unbestimmt und mangelhaft. Ihre Schale ist gewöhnlich sehr breit, glatt, und das Loch verwächst bis auf ein bedeutendes Stück. Die Spiralarme wenden sich entschieden nach aussen, mag man auch die Lamelle nicht bis zur Spitze verfolgen können, so scheint sie doch oft weit durch die dünne Schale Fig. 23 durch, namentlich wenn man mit einer Drahtbürste nachhilft. Erstere, *hystericus*, hört man oft unter dem Namen *Spirifer intermedius* Tab. 56 Fig. 24 Schl., *Delth. microptera*, nennen. Sie pflegt kürzer und breiter zu sein. Es gibt fein- und grobfaltige, unsere Abbildung gehört zu den ungewöhnlich grobfaltigen, an der man aber die Stellung der Spiralarme gut sieht. Bei Exemplaren mit erhaltener Oberschale, wie man sie besonders bei Grund am Oberharz findet, zeigt sich eine feinwarzige Oberhaut, welche ohne Zweifel Durchlöcherung der Schale andeutet, allein die Poren gehen schief durch, und erinnern insofern an die Röhrchen der bicornen Terebrateln.

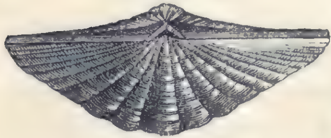


Fig. 247. Spirifer speciosus.

4) *Spirifer cuspidatus* Tab. 56 Fig. 25(1/2) Sw. 120 aus dem Kohlenkalkstein von Kildare, Ober-Kunzendorf etc. Hier steigt die Area zu einem übermässig grossen Dreieck empor. Das hohe deltaförmige Loch verwächst von der Spitze her weit herunter. Sinus und Wulst bleiben glatt, nur zu den Seiten erheben sich Falten, doch werden auch diese öfter sehr unbedeutend. Sie zeigen deutlich die zwei senkrechten Lamellen des *hystericus*. Nach Carpenter die Schalen nicht durchbohrt. Dagegen kommen auch durchbohrte vor, *Syringothyris typa*, die äusserlich nicht unterscheidbar sind, innerlich werden aber die Zahnstützen durch eine Querlamelle verbunden (Mag. Nat. Hist., Juli 1867 pag. 68).

Cuspidaten mit zwei divergirenden Zahnstützen in der Rückenschale kommen schon ausgezeichnet in der Grauwacke vor (Bilstein, Laubach). Sie finden sich in den Eifeler Kalken, doch darf man sie hier nicht mit *trapezoidalis* verwechseln. In grösster Mannigfaltigkeit trifft man sie in dem weissen Uebergangskalke Böhmens. Selbst im rothen Alpenkalke vom Schafberg bei St. Wolfgang liegen einige. Ihre extremste Form hat Phillips *Spirifer simplex* Tab. 56 Fig. 26 geheissen, sie kommt besonders schön in den Eisensteinen am Enkeberge bei Brilon vor, vollkommen glatt, die Schale nicht punktirt, ihre hohe Area biegt sich so stark nach hinten, dass

die Rückenschale einer vierseitigen Pyramide gleicht. Taucht man die Spitze in Säure, so treten sogleich die äusserst kurzen Zahnstützen hervor, die sich nicht mit einander vereinigen.

5) *Spirifer exporrecta* Wahlenberg von Gothland mit feinen Radialstreifen. Dalman machte daraus ein besonderes Geschlecht *Cyrtia*, und Davidson zeichnete in der Mitte des hohen Deltidiums ein rundes offenes Loch, zu welchem von der Spitze des Schnabels eine undeutliche Furche mit etwas verschiedenen Anwachsstreifen führt. Doch steht dieses Loch bald höher, bald tiefer, und ist nicht bei allen, fehlt sogar öfter den kleinsten Exemplaren. Bei *Cyrt. Murchisoniana* von Kwang-se in China und Belgien liegt das Loch ganz an der Spitze (Quart. Journ. geol. Soc. IX. 355). Buch nahm an, dass der Eifeler *Sp. trapezoidalis* Tab. 56 Fig. 29 mit den Gothländern genau stimme. Die Eifeler haben wie die Cuspidaten eine sehr hohe Area, das lange schmale Deltaloch verwächst bis zum Wirbel der Bauchschale hin. Bald grob, bald fein, bald gar nicht gefaltet, aber immer mit glattem Wulste und Sinus, würde man sie von *cuspidatus* gar nicht unterscheiden, wenn nicht die beiden Zahnstützen, gerade wie beim *Pentamerus*, sich schnell zu einer hohen Medianlamelle vereinigten, welche man durch Kratzen im Sinus des Rückens r leicht nachweist. Die Schale ist auffallend deutlich punktirt, gerade wie bei den punktirten Terebrateln: das hauptsächliche deutliche Beispiel, was ich im ältern Gebirge kenne. Auffallenderweise haben die punktirten Spiriferen des Muschelkalkes und Lias alle eine Medianleiste, aber divergirende Zahnstützen, was zum Subgenus *Spiriferina* Orb. Anlass gab. Spiralarme sind zwar vorhanden, allein von ihrer bestimmten Lage habe ich mich nicht überzeugen können. Wenn man von der Bauchschale hineinkratzt, so kommen zwei Reihen von je fünf kurzen Linien zum Vorschein Fig. 28. Eine kleine grobfaltige Abänderung nannte Defrance *Calceola heteroclyta* Tab. 56 Fig. 27. Unser Exemplar von Conjeprus steht etwa in der Mitte zwischen *heteroclytus* und *trapezoidalis*, von der Spitze angeschliffen tritt der innere Bau sogleich hervor. Ich finde die gleiche „Stützgabel“ auch noch bei Eifeler Exemplaren mit niedriger Area, wie z. B. bei *Sp. aculeatus* Schnur, von dem Ansehen des Gothländer *crispus*.

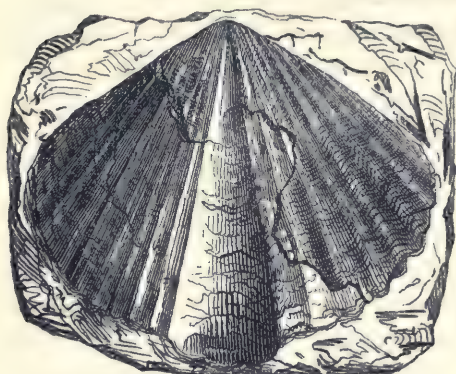


Fig. 248. Spirifer exporrecta.

6) *Spirifer undulatus* Tab. 56 Fig. 30 Sw. (Min. Conch. 562. 1), *alatus, speciosus* Schl. Gehört dem Zechstein. Ihre feingewellten Anwachsstreifen heben sich zierlich hervor, dazu kommen immer einzelne dichotomirende Falten (Buch). Der Zahnapparat muss aber nicht kräftig sein, denn die Schalen rutschen meist von einander. Die Area hat starke senkrechte Streifen. Die Zahnstützen nach Art des *paradoxus* gebildet, der stark übergebogene Schnabel besteht aus compactem Kalk, der meist eine smalteblaue von Bitumen herrührende Farbe annimmt. Die Spiralen verlaufen direct längs der Flügel. Auf den englischen Steinkernen wies King (Palaeont. Soc. 1850 tab. 4 fig. 6. c) Gefässeindrücke nach. Die Schalensubstanz besteht aus sehr langen Fasern und hat einen Silberglanz, wie die mit-

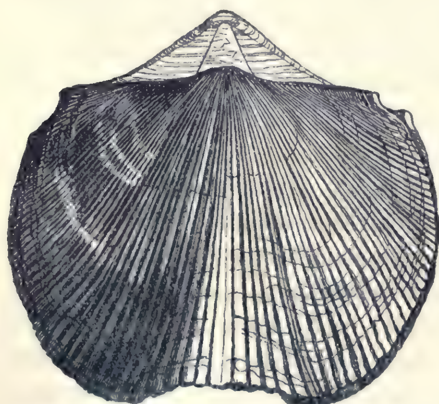
vorkommenden Productusarten. De Koninck bildet die Species sogar von Spitzbergen ab, selbst sein *Sp. Cheehiel* (Bull. Ac. Roy. Belg. XIV fig. 1) von Yunnan in China hat noch Aehnlichkeit, das Loch ist trotz des eingebogenen Schnabels nach oben verwachsen.

Spirifer capensis entdeckte Prof. Kraus in Zwellendam, er ist mehr als 2" breit, sehr grobfaltig, mit deutlich glattem Sinus, überhaupt ganz vom Typus europäischer Ostiolaten. Nehmen wir dazu noch *Sp. Keilhavii* aus dem Bergkalke der Bäreninsel (74° 30' nördl. Europa), und *Sp. Tasmanni* von Vandiemensland, welche beide Buch (Abhandl. Berl. Akad. 1847) abbildete, und mit einem Text, gleich scharfsinnig wie geistreich, begleitete, so zeigt dies die ungeheure Verbreitung. Letztere haben übrigens häufig dichotomirende Falten, und feine Falten auf Sinus und Wulst, gehören also zu den


Fig. 249. Spirifer capensis.

Aperturati, mit gefaltetem Sinus und Wulst.

1) *Spirifer aperturatus* Tab. 56 Fig. 31 Schl. (Nachtr. Tab. 17 Fig. 1) von Refrath bei Bensberg im obern Uebergangskalke. Ich copirte sie, um zu zeigen, wie vortreffliche Bilder der alte Meister uns schon vor mehr als sechs Decennien gab. Die Falten des Sinus und Wulstes, etwas feiner als die der Seiten, dichotomiren öfter und treten sehr bestimmt zwischen den Seitenfurchen hervor. Der Schnabel nur wenig gekrümmt, daher steht die grosse Area mit ihren senkrechten Streifen frei da. Das Loch scheint von der Spitze her nicht zu verwachsen. Die Zahnstützen divergiren in einem Dreieck wie beim *hystericus*, sind aber nicht so stark. Die Spiralarme habe ich nicht untersuchen können. Bei gut erhaltenen Exemplaren finden sich auf der obersten Schalenschicht kleine durchbohrte Warzen (x vergrössert), die man nicht mit Punktirung verwechseln darf. Der schöne grosse *Sp. Verneuili* aus dem obersten Devon von Stollberg bei Aachen scheint nur unwesentlich abzuweichen, Davidson bildet ihn als *Spirifera disjuncta* Sw. aus Südchina ab (Quart. Journ. IX. 354). Schon J. Beete Jukes (Roy. Geol. Soc. of Ireland


Fig. 250. Spirifer Verneuili.

Nov. 1867 pag. 37) wies nach, dass Davidson beide zwar als Species trennte, aber dennoch mit gleichen Worten beschrieb. Die Formen spielen dann hinüber zum

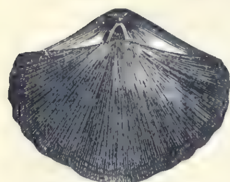
2) *Spirifer striatus* Sw. 270 aus dem Bergkalke. Er behält noch die zwei divergirenden Zahnstützen. Der Schlossrand geht weit hinaus, Sinus und Wulst heben sich minder markirt von den Flügeln ab, um so mehr, da die ganze Schale mit feinen öfter dichotomen Strahlen bedeckt ist: 3" breite Exemplare gehören zu den gewöhnlichen, lange sollte 4" das Maximum sein, bis *Sp. princeps* ½ englischen Fuss breit und 4½" hoch von Bolland in Yorkshire alle bekannten an Grösse überflügelte (Pal. Soc. 1856 Bd. XI Tab. 3). *Sp. attenuatus* Sw. Tab. 493 Fig. 3—5 und andere stehen sehr nahe, doch findet man sich schwer durch die Menge.

3) *Spirifer trigonalis* Tab. 56 Fig. 32. 33 Sw. (Min. Conch. tab. 265). Eine der gewöhnlichsten Formen im Bergkalke von Visé, Ratingen, England etc. Die Falten werden nach unten hin sehr breit, Sinus und Wulst scheiden sich durchaus nicht scharf von den Seiten ab und haben blos einzelne grobe Falten. Der Wulst ist sogar oft nur durch eine Medianfurche zweigetheilt. Daher zog Davidson den Sowerby'schen Namen *bisulcatus* vor. Im Kohlenkalke von Irland (Kildare) und Belgien werden die Formen förmlich rund, *rotundatus* Sw. 461. 1, und dick, *pinguis* Fig. 33 Sw. 271, bei ganz gleicher Furchung des Wulstes. Es kommt da ein Zweifel, ob man sie nicht zu den Ostiolaten stellen soll. Das wichtigste Merkmal liegt jedoch im Schloss: die Zahnstützen greifen nicht als Lamellen hinab, sondern setzen sich nur als Wülste an der Innenseite der Area neben dem häufig ganz mit Kalk erfüllten Schnabel fest. Dieses innere Kennzeichen kommt wieder einer ganzen Gruppe von Formen zu, welche bald gröbere, bald feinere Rippen hat, aber äusserst schwierig zu trennen ist. Sowerby hat von ihr die Spiralarme abgebildet. *Sp. convolutus* Phill. von Bolland wird bei 11‴ Höhe fast 4" breit, und erinnert insofern an die breitesten Paradoxen der Grauwacke. Alles das muss bei Davidson über die British Carb. Brachiopoda nachgelesen werden.

4) *Spirifer Mosquensis* Tab. 56 Fig. 34 Fischer. In den obern Lagen des Kohlengebirges des russischen Reiches die verbreitetste unter allen. Die Rippen sind zwar feiner als bei der gewöhnlichen *trigonalis*, aber der Sinus bleibt doch ganz von gleicher Art, man würde sie daher schwer von gewissen deutschen Varietäten scheiden, wenn nicht das innere Knochengerüst, was man so leicht in der grössten Vollständigkeit in dem weichen Gestein von Moskau bekommen kann, ganz wesentlich abwiche: die Zahnstützen divergiren nämlich nicht, sondern gehen anfangs etwas gegen einander, im Ganzen aber ungefähr einander parallel bis zur Hälfte der Schalenlänge hinab. Zwei spitze Zähne erheben sich darauf in der Schlosslinie. Die ganze Schnabelregion verdickt sich durch Kalkwülste, der Schnabel stark gekrümmt und unter ihm das Deltaloch durch eine kräftige Lamelle verwachsen. Diese Dreitheilung der Schnabelschale hat zu dem Geschlechtsnamen *Choristites* die Veranlassung gegeben, sie erinnert auffallend an die

liasischen Spiriferen, allein die Medianwand fehlt, und von einer Punktirung der Schale finde ich nichts. FISCHER (Programme d'invitation Al. Humboldt) malte schon 1829 die Spiralarme, sie wenden ihre Spitze etwas der Schlosskante zu, was auch mit dem Habitus stimmt, der im Ganzen dem des *ostiolatus* gleicht.

5) *Spirifer Cyrtaena* DALMAN (Terebratuliter, Kongl. Vet. Acad. Handlingar. Stockholm 1827 Tab. 3 Fig. 4) von Gothland. Zarte fein dichotomirende Streifen bedecken die ganze Schale gleichmässig sammt Wulst und Sinus. Am Rande bündeln sie sich mehr oder weniger deutlich zu Falten, die nach den Anfängen hin allmählig verschwinden. Der Rand des Deltaloches durch das Deltidium stark aufgeworfen. Die divergirenden Zahnstützen scheinen durch die Schale der Schnabelgegend. In Indien soll ein *Sp. Moosakhailensis* DAV. (Quart. Journ. XVIII. 28) gemein sein, welcher ähnliche, nur gröbere Bündelung zeigt.


Fig. 251. Spirifer Cyrtaena.

6) *Spirifer cheiropteryx* Tab. 56 Fig. 35 VERNEUIL (Geol. Transact VI. 2 tab. 35 fig. 6) aus dem Bergkalke von Visé hat eine hohe Area und an der Stirn fast Correspondenz der Rippen. Man kann ihn insofern als einen Ausgangspunkt einer Gruppe betrachten, welche den cincten Terebrateln entsprechen würde.

Rostrati.

Der Schlossrand kürzer als die übrige Schale. Sie bilden mehrere natürliche Gruppen, die insonderlich durch die Formationen erkenntlich werden.

1) *Laevigati* mit glatter Schale, Sinus und Wulst meist so undeutlich, dass sie den spiriferinen Terebrateln pag. 722 oft bis zum Verwechseln nahe treten. Allein der Bauchschalenwirbel ragt frei hervor, und in der kleinen dreieckigen Area liegt ein deltaförmiges Loch, welches von keinem Deltidium geschlossen wird, da es sich immer mit Schlamm füllt. Kann man die Spiralen blosslegen, so bleibt gar kein Zweifel, denn die Spirallamelle heftet sich unmittelbar an die innere Wirbelplatte der Bauchschale, das weicht wesentlich vom Gerüst der mitvorkommenden Terebrateln ab. Zuweilen meint man, die Schale sei punktirt. Sie liegen besonders im Devon und Carbon.

Spirifer curvatus SCHL. (Nachtr. Tab. 19 Fig. 2. c d) aus der Eifel hat noch einen tiefen Wulst und hohen Sinus, aber keine Rippen. Wird kaum über 1" gross. DAVIDSON (Devonien Brach. tab. 4 fig. 29) bildet sie gegen 2" breit von Barton ab. *Sp. nudus* Sw. unterscheidet sich davon kaum. *Spirifer laevigatus* Tab. 56 Fig. 36 SCHL., *glaber* Sw. etc. Glatte Schale, wenig ausgebildeter Sinus, Area bald niedriger, bald höher, an derselben nimmt nicht selten schon die Bauchschale wesentlichen Antheil. Die Zahnstützen dringen nicht weit ein, sondern erheben sich als zwei rundliche

kräftige Wülste auf der Innenseite der Schlosskante. Die Varietät aus der Eifel Fig. 36, welche 2″ breit werden kann, zeichnet sich durch eine kleine Area aus. Die Steinkerne der Schnabelschale zeigen keine ausgezeichneten Vertiefungen. Der eigentliche *laevigatus* gehört dem Bergkalke von Derbyshire und Visé, und ward von M'Coy (Synopsis Carb. Lim. Ireland 139) zu einem Untergeschlecht *Martinia* erhoben, da der Spiralapparat nur die Hälfte der Schale ausfüllen, also sehr klein sein soll, was jedoch Davidson leugnet. Die Area tritt ziemlich hoch hinauf, sie erreichen zuweilen über 3″ Durchmesser. Andererseits fehlt aber bei vielen glatten von Kildare die Area wieder ganz, ohne dass man aus solchen Abweichungen Species machen könnte. Bei andern stellen sich allmählig Rippen ein. Als eine ziemlich gute Species kann man *Sp. lineatus* Sw. 334 aus dem Kohlenkalke gelten lassen, sie kommt besonders häufig bei Visé vor, hat vorzugsweise concentrische Streifen, zwischen welchen Kreise kurzer Linien stehen, die an ihren untern Enden öfter auf Punktation hindeuten. Die Grenzen zum *laevigatus* kann man aber durchaus nicht sicher ziehen. Uebergehen wir die glatten Formen im Zechsteine und erwähnen kurz der

2) Muschelkalkspiriferen. Sie bilden ein Ganzes für sich. Im Muschelkalke von Tarnowitz kommt eine glatte Species Tab. 56 Fig. 37 vor, äusserlich steht sie den Laevigaten des ältern Gebirges zwar sehr nahe, allein obgleich verkieselt, tritt doch die Punktation der Schale deutlich hervor. Die Schlosszähne stimmen zwar mit denen im Bergkalke, aber die Schnabelschale hat wie die liasischen eine ausgezeichnete Medianleiste m. Wie im Lager, so hält er also auch in Form genau die Mitte zwischen den Species des Kohlenkalkes und Lias, man könnte ihn daher passend *Sp. medianus* nennen. Die Sache gewinnt an Bedeutung, wenn man damit *Sp. fragilis* (flabelliformis Jahrb. 1834. 391) Tab. 56 Fig. 38 Schl. aus dem Hauptmuschelkalke Deutschlands vergleicht. Derselbe hat zwar entschieden die Form der Ostiolaten, allein die Punktation der Schalen tritt deutlich in die Augen, und in der Furche des Schnabels bemerkt man ebenfalls eine markirte Medianleiste. Die divergirenden Zahnstützen schneiden etwas ein. Fein- und grobfaltige Vorläufer finden wir als Seltenheit schon im Wellendolomit, *Sp. hirsutus* Alb.

3) Liasspiriferen. Die Punktation der Schalen wird so deutlich, dass man sie mit blossem Auge leicht wahrnimmt. Sie haben nicht blos eine starke Medianleiste in der Schnabelschale, sondern auch die Zahnstützen sind meist kräftig entwickelt, und werden auf dem Rücken des Schnabels leicht durch zwei Linien erkannt. Es gibt gefaltete und glatte, aber beide gehen so in einander über, dass man ihre Grenzen nicht sicher feststellen kann.

Spirifer Walcotti Tab. 56 Fig. 39 Sw. (Min. Conch. Tab. 377 Fig. 2, Jura Tab. 9 Fig. 8) aus den Arcuatenkalken des Lias α. Annone und Walch (Nat. Verst. II. 1 pag. 95 Tab. B. IV Fig. 10) haben schon grobfaltige Abänderungen von Arisdorf in Baselland gut als den Arkenmuscheln verwandte Anomiten beschrieben. Der Sinus geht bis in die Schnabelspitze, und wird durch

hohe Kanten begrenzt, an welche sich jederseits etwa vier grobe Falten anreihen. Die Medianlamelle der Schnabelschale bildet ein hohes dünnes Blatt, während die Zahnstützen nur kurz bleiben und nicht tief einschneiden Fig. 32. Die Epidermis der Schale bedeckt sich mit kleinen durchbohrten Warzen, deren Zahl aber geringer bleibt als die der Poren. Die ächte *Walcotti* findet man bei Adelhausen am Südrande des Schwarzwaldes und Pforen unterhalb Donaueschingen ziemlich häufig, an der württembergischen Alp seltener, doch liegt sie schon schön warzig in den gelben Angulatensandsteinen von Esslingen. Dagegen kommt eine kleinere mit höherer Area in den dunkeln Kalken des Lias β vor, und dies dürfte auch die Zieten'sche Abbildung (Verst. Württ. Tab. 38 Fig. 5) sein. Buch nannte dieselbe *Spirifer tumidus* Fig. 40, die im Allgemeinen feinere Rippen hat, aber auch in die Arietenkalke hinabreicht. Endlich gibt es auch noch einen *Spirifer Walcotti* γ Fig. 41, er kommt mit *verrucosus* im Numismaliskalke vor, Zieten 38. 6 gehört ihm an, seine Falten pflegen gröber, und nicht selten durch die Anwachsstreifen zickzackartig gezeichnet zu sein. Area hoch. Sie schliessen sich durch Uebergänge so eng an die vorigen an, dass es schwer hält, einen sichern Schnitt dazwischen zu machen. Im Alpenlias kommt eine ganze Reihe verwandter Formen vor. Vielleicht gehört auch *Spirifer Tibeticus* Fig. 42 Stoliczka (Mem. geol. Survey of India 1865 V tab. 3 fig. 1) von Spiti im Himalaya dahin, die Rippung und Punktation ist ähnlich, aber in der Mitte des Sinus und Wulstes kommt eine eigenthümliche Rippe vor, die man bei unsern europäischen nicht findet. Das sind lokale Gepräge.

Spirifer verrucosus Tab. 57 Fig. 1—4 Buch (Jura pag. 144). Gehört vorzugsweise dem Lias γ, und ist der kleinste im Lias. Seine Schale, wie bei allen liasischen, mit durchbohrten Warzen bedeckt, einzelne darunter zeichnen sich durch Grösse aus. Der Schnabel ragt stark hinaus, und ein ziemlich markirter Sinus geht bis in die Schnabelspitze. Die Falten treten nur undeutlich hervor Fig. 1, ja verschwinden bei manchen Abänderungen ganz Fig. 4. Mit dem Verschwinden der Falten wird auch der Sinus undeutlich, und wir gelangen so zum *rostratus*. Zieten Tab. 38 Fig. 2. 3 hat beide Abänderungen gut abgebildet. Der ächte

Spirifer rostratus Tab. 57 Fig. 5—7 Schl. (Nachtr. 16 Fig. 4), wie er so schön am Rauthenberge bei Schöppenstedt, in England und Frankreich vorkommt, gehört in Schwaben dem Lias δ an, mit ihm starben bei uns die Spiriferen aus. Er wird entschieden grösser als die glatten Verrucosen im Lias γ, nimmt keine Falten an, sogar haben manche auch nicht einmal die Spur eines Sinus, sind daher unterhalb der Schlosslinie vollkommen kreisrund. Die Porosität der Schale erreicht das Maximum, durchbohrte Warzen (x vergrössert) viel weniger als Poren vorhanden.

Das innere Gerüst blosszulegen kostet zwar einige Mühe, doch kann es bei hinlänglichem Material vollkommen bewerkstelligt werden. Um die Medianlamelle m im Schnabel zu sehen, darf man nur mit dem Hammer darauf schlagen, sie ragt mit ihrer Spitze an die Horizontalebene, welche beide Schalen trennt, heran. Die Zahnstützen, welche so ausserordentlich

kräftig und leicht beobachtbar an den Rauthenberger Stücken sich zeigen, und die bereits Buch deutlich abbildete, finden sich bei süddeutschen Stücken selten so kräftig, doch kann man bei einiger Umsicht Exemplare von *verrucosus* wie Fig. 3 herausfinden. Schwieriger lässt sich schon der Verlauf der Spiralkegel zeigen, welche auf der Basis ihrer Innenseite etwas ausgeschweift sind (Jura Tab. 18 Fig. 13). Legt man jedoch gewisse hohle Exemplare, sofern sie innen Kies enthalten, in Salzsäure, so zeigen sich dann die Spiralarme wie in Fig. 2, zwar etwas roh, aber Verlauf und Zahl der Umgänge deutlich. Zuweilen findet man noch die Verbindungslamelle, welche die Basen beider Spiralen quer an einander knüpft. Ein Horizontalschliff Fig. 7 gibt die beste Einsicht über den Umfang der Spiralen. Unser Schliff wurde von der Rückenschale her geführt, so dass er nicht ganz die Schlosskanten erreicht: m bezeichnet die Spitze der Medianlamelle an der Rückenschale, ss sind die Orte der Zahnstützen, welche in dieser Höhe kaum über die Arealfläche hervorragen. Die sieben Linien jederseits der Medianlamelle zeigen ebensoviele Umgänge an, in der untern Reihe steht dagegen ein Punkt mehr, weil sich von den innern überzähligen Punkten die Spirallamelle der Bauchschale entlang zum Wirbel hinaufschlägt. Die Art der Befestigung an die Wirbelspitze sicher nachzuweisen, bleibt immer eine schwierige Aufgabe. Ich habe zu dem Ende den Medianschnitt Fig. 6 gewählt, es zeigt sich auch hier, dass die Spirale unmittelbar an die innere Wirbelplatte der Bauchschale geht, nur verdickt sie sich an einer Stelle ein wenig. Die jüngsten schwäbischen sind zottig, *villosus* Fig. 8 (Jura pag. 257), indem die Poren zu langen Haaren (x vergrössert) auswachsen (Davidson, Palaeont. Soc. Liasic Brach. tab. 2 fig. 1), sie liegen über dem Seegrasschiefer im untern Theile des Posidonienschiefers. Der kleine *Spirifer ooliticus* Davidson (Oolit. Brach. Supp. Append. pag. 30) mit neun Radialfalten stammt sogar aus dem Inferior Oolite von Dundry, wo ihn Moore mit kleinen Thecidien zusammen fand. Das

Leptänenbed (Brachiop. pag. 532) liegt bei uns zusammen mit *Terebratula Heyseana* pag. 716 in der Oberregion des Lias *δ*, worin besonders die kleine glatte *Leptaena liasina* Tab. 57 Fig. 9 sich auszeichnet. Die Bauchschale ist tief concav, und der Thierraum so dünn, dass man meinen könnte, Einzelschalen vor sich zu haben, wenn nicht unter dem durchbohrten Schnabel (B vergrössert) eine doppelte Area wäre. Begleiterin ist die noch seltenere *Leptaena Moorei* Tab. 57 Fig. 10, welche dünn und fein gestreift noch ganz das Ansehen einer *Orthis* aus dem ältern Gebirge zeigt; auch sie hat einen durchbohrten Schnabel mit doppelter Area (x vergrössert). Von Ilminster in England beschrieb Davidson (Palaeont. Soc. Liasic Brach. 16) eine ganze Reihe ähnlicher Dinge. Zu den grössern gehört jedoch *Orthis Davidsonii* Tab. 57 Fig. 11 Deslongchamps aus dem obern Lias von May (Calvados), welche dort in den Spalten des senkrecht stehenden Grauwackengebirges sich ablagerte. Gut erhalten mag sie zarte Streifung haben, ihr sonstiger Habitus gleicht einer ausgezeichneten ventricaven *Leptaena*; die doppelte Area mit verwachsenem dreieckigen Pseudodeltidium könnte nicht vollkommener

ausgebildet sein; auch tritt ein Loch an der Spitze des Schnabels sehr bestimmt hervor. Innen zeigt die convexe Rückenschale einige Schleifen, wie Thecideen, mit denen sie zusammenliegen. Sie erscheinen wie Nachzügler aus älterer Zeit (N. Jahrb. 1868. 834). Nur ein einziges Mal fand ich eine grobrippigere *Argiope amalthei* Fig. 12 an dem Strasseneinschnitt von Geislingen zwischen Balingen und Rosenfeld; jede Schale hat etwa acht faltenartige Rippen mit Knoten auf den Kanten, und einer grossen Area, woran beide Schalen fast gleichen Theil nehmen. Da die winzigen Argiopen noch lebend gefunden werden, so könnte man solche Formen als Verbindungsglieder zwischen Alt- und Neuzeit ansehen.

Orthis Dalman.

Wurden erst durch Buch fester begründet. Sie liegen vorzugsweise im ältesten Gebirge. Der äussern Form nach reihen sie sich zwar unmittelbar an *Spirifer,* allein die Kalkspiralen scheinen allen zu fehlen. Sie haben meist nur feine dichotomirende Streifen, Sinus und Wulst selten vorhanden, an der Area nimmt die Schlossgegend der Bauchschale einen wesentlichen Antheil, das deltaförmige Loch oft ganz fest verwachsen, und zuweilen kommt sogar eine ähnliche Verwachsung von der Innenseite des Bauchschalenwirbels entgegen. Die beiden Schlosszähne auf der Schnabelschale stehen hoch hervor, ihre Stützen entwickeln sich aber nur wenig. Nicht minder kräftig erheben sich auf der Bauchschale zwei dicke Fortsätze, die Hörner der bicornen Terebrateln vertretend, an ihrem Grunde ausserhalb nach oben liegen die Schlossgruben. Zwischen den Fortsätzen steht meist eine stumpfe Medianleiste, die etwas über die gerade Schlosslinie hinausspringt, und daher gewöhnlich von aussen schon gesehen werden kann. Sie spaltet sich etwas, und dient wahrscheinlich den Oeffnungsmuskeln zum Ansatz, da sie wie ein kurzer Hebel wirken musste. Die herrlichsten Exemplare kommen im russischen Vaginatenkalke vor. Es gibt zwei ziemlich natürliche Gruppen:

1) mit convexer Bauchschale, *Carinatae,* bleiben dicker, und bilden das eigentliche Geschlecht *Orthis;*
2) mit concaver Bauchschale, *Expansae,* sind schüsselförmig, das Thier ausserordentlich dünn, daher von Dalman *Leptaena* genannt. Bilden zum *Productus* den unmittelbaren Uebergang.

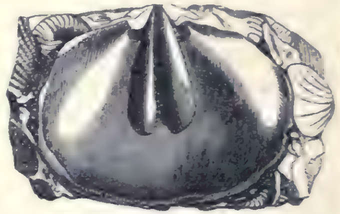
1) Mit convexer Bauchschale.

Orthis (ὀρθός gerade).

1) *Orthis excisa* Schl. (Nachtr. Tab. 15 Fig. 3), *striatula* Römer (Lethaea Tab. II' Fig. 10), aus dem obern Uebergangskalke der Eifel. Wird wohl gegen $1\frac{1}{2}$ " breit, die Area gleicht einer schief eingeschnittenen Kerbe, die Schale hat nur feine oft dichotomirende Streifen, an der Stirn der Rückenschale

hebt sich ein Sinus herauf, daher hat VERNEUIL eine besondere Abtheilung *Sinuatae* daraus gemacht. Die Bauchschale in der Mitte dicker aufgeschwollen als die Rückenschale. Die viel grösser werdende *Orthis vestita* SCHL. (Nachtr. Tab. 15 Fig. 1) aus dem Bergkalke von Visé, Bolland, Kaluga etc., *resupinata* Sw. 325, steht der *excisa* zwar sehr nahe, allein stimmt doch nicht vollkommen, sie bleibt flacher, wird breiter, die feinen Streifen mit „absetzenden, erhöhten, länglichen Strichen in der Richtung der Strahlen besetzt, wodurch die Oberfläche einem mit Hermelinschwänzchen besetzten Mantel ähnlich wird“. Alles dies bekommt durch das höhere Lager ein besonderes Gewicht. Das Innere von *excisa* bildet sich zwar nicht so markirt, aber ganz ähnlich aus, wie beim

Hysterolithes vulvarius Tab. 57 Fig. 13 SCHL. (Petref. pag. 247) aus der Grauwacke von Koblenz, Oberlahnstein, Butzbach bei Giessen etc. Diese merkwürdig scharf ausgebildeten Steinkerne zeigen auf den Abdrücken die feingestreifte Schale. Gewöhnlich hat man aber blos die Kerne, welche schon PLINIUS (Hist. nat. lib. 37 cap. 57) unter dem Namen *Diphyes* (genitale utriusque sexus distinguente linea) gemeint haben soll. Sicherer ist jedoch die Notiz von AGRICOLA (De nat. foss. V pag. 640): in dioecesi Treverensi (arcis Erebreitesteinensis) inventi sunt lapides nigricantes et duri, qui muliebre pudendum exprimerent. CARDANUS nannte sie daher *Hysteropetra* (*ὑστέρα* Gebärmutter), WORM (Mus. Worm. 1655. 83) gab unter *Hysterolithos* schon drei gut erkennbare Holzschnitte, und VERDRIES (Ephem. Nat. cur. 1715 Cent. III und IV pag. 221) eine ganze Tafel Abbildungen vom Castrum Braubach in Comitatu Catimelibocensi (Katzenellenbogen). Seit SCHEUCHZER ward *Hysterolithes* gebräuchlicher, welchem WALCH (Nat. Verst. II. 1 pag. 90 Tab. B. IV Fig. 5. 6) ein grosses Capitel widmete. Die etwas concave Rückenseite r hat in der Mitte der Wirbelgegend einen auffallenden Wulst mit Längsspalt, er wurde durch Verdickung der Schale erzeugt, und gibt uns die Umrisse von Eingeweiden des Thieres. Die gewölbtere Bauchseite b hat in der Wirbelgegend einen viel weniger scharf ausgebildeten Wulst, der aber auch durch eine Medianrinne in zwei Theile getheilt wird, und deshalb mit männlichen Geschlechtstheilen verglichen werden konnte, von ihnen laufen zur Stirn drei parallele Furchen, die den Lauf von Blutgefässen andeuten. Quer gegen die Schlosslinie dringen tiefe Gruben ein, welche die Stelle von Zähnen und besonders von den dicken Fortsätzen der Bauchschale bezeichnen. Unstreitig bildet *vulvarius* eine der wichtigsten Leitmuscheln für die deutsche Grauwackenformation.


Fig. 252. Hyster. vulvarius.

2) *Orthis testudinaria* Tab. 57 Fig. 14. 15 BUCH (Delth. pag. 61) aus der Eifel, scheint mit den gothländischen nicht ganz zu stimmen, daher schied diese jüngere VERNEUIL als *O. tetragona* von der ältern ab. Sie bleiben kleiner und flacher als *excisa*. Eine flache Furche geht fast bis in den Wirbel der Bauchschale. Die innern Fortsätze Fig. 14 der Bauchschale stehen sehr

stark hervor, aber schliessen sich unten nicht zusammen, sondern fallen schnell ab, und nur ein niedriger Wulst begrenzt nach unten die Region der Eingeweide.

3) *Orthis elegantula* Tab. 57 Fig. 17—19 Dalm. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland. Die Rückenschale entwickelt sich stark convex, dagegen verflacht sich die Bauchschale schon bedeutend. Der Schnabel steht stark hervor, das Loch nicht verwachsen. Man kann hier sehr leicht beide Schalen innen freilegen. Die dicken Schlosszähne der Schnabelschale Fig. 17 stehen auf sehr verkümmerten Stützen; sie haben innen eine markirte Grube. Die innern Fortsätze der Bauchschale Fig. 18 ragen wie zwei Spitzen hinaus, und zeigen auf ihrer Hinterseite tiefe und grosse Schlossgruben. Eine Medianleiste tritt nur wellig hervor, endigt aber ausserhalb der Schlosslinie mit zwei Spitzen, die man recht gut schon von aussen wahrnimmt. Noch unbedeutender sind die Wellen, welche die Eingeweide umgrenzen. Pander's *O. parva* aus den tiefsten Lagen der Vaginatenkalke von Paulowsk steht ihr nahe, deren abgefallene Deckelschalen Fig. 16 man auch häufig bekommt.

4) *Orthis calligramma* Tab. 57 Fig. 20 Buch im untern Uebergangsgebirge sehr verbreitet. Sie hat einfache dachförmige Rippen, insofern sieht sie den Spiriferen noch sehr ähnlich, allein der markirte Sinus fehlt, und die Area der Bauchschale ragt sehr stark über die Schlosskante hervor. Unser Exemplar von Cincinnati stimmt ziemlich vollkommen mit denen aus den Vaginatenkalken von Petersburg. *O. basalis* Dalm. hat noch eine sehr ähnliche Gestalt, aber die Rippen neigen sich mehr zur Spaltung.

5) *Orthis hians* Tab. 57 Fig. 22 Buch (Delth. pag. 84) aus den Strigocephalenkalken von Bensberg. Sie hat das Aussehen eines jungen *Strigocephalus Burtini*, namentlich findet sich auch eine schwache Medianfurche auf beiden Schalen. Allein die Schnäbel klaffen ausserordentlich, und der Bauchschalenwirbel steht wegen der bedeutenden Area weit über die Schlosslinie hinaus. Die Zahnstützen vereinigen sich wie bei *Pentamerus* zu einer Mulde, kratzt man daher die Schale vom Schnabel weg, so zeigt sich nur eine Medianleiste. Sie hat feine Streifen, freilich kommen auch glattschalige vor, doch scheinen diese nur in Folge von Verwitterung glatt geworden zu sein.

6) *Orthis biloba* Tab. 57 Fig. 21, *cardiospermiformis* Dalm., King's *Dicoelosia* (*κοῖλος* hohl), aus dem mittlern Uebergangskalke von Gothland. Dalman hielt sie für einen *Spirifer*, erst Buch wies ihr ihre richtige Stellung nach der doppelten Area (x vergrössert) an. Der tiefe Ausschnitt der Stirnkante, verbunden mit einer flachen Einsenkung auf beiden Schalen, erzeugt wie bei cincten Terebrateln eine vollkommene Correspondenz. Daher der alte Linné'sche Name *Anomia biloba* so trefflich. Im Niagarakalke von Amerika kommt eine breitere Abänderung zu vielen Tausenden vor.



Fig. 253. Orthis biloba.

7) *Orthis lynx* Tab. 57 Fig. 23—26 Eichw. In den Vaginatenkalken von Russland und Sadewitz, aber besonders häufig im amerikanischen

Trentonkalke. Sie hat dachförmige Rippen, wie eine bicorne Terebratel, daher wurde sie auch dahin gestellt, und soll schon von SCHLOTHEIM unter *Terebratulites biforatus* begriffen sein. Sinus der Rückenschale geht aber bis in die äusserste Spitze des Schnabels, ebenso Wulst der Bauchschale, deren Wirbel an der Area so weit überragt, dass sie öfter weiter als die Schnabelschale hinausgeht. Indess die Area ist etwas grösser als die der Bauchschale, wodurch man sich leicht orientirt. Schon diese doppelte Area Fig. 26 spricht für *Orthis,* und nicht für *Spirifer.* Dazu kommt der Mangel einer Spirallamelle. Die Rückenschale der 5/4 " breiten amerikanischen Exemplare hat innen eine tiefe eiförmige Grube Fig. 24, welche durch Verdickung entstand, um die Eingeweide zu schützen. Auch die Bauchschale zeigt ein grosses dreiseitiges Loch mit verdickter Unterlage. Für sich genommen würde man sie für eine Rückenschale halten, denn die beiden Fortsätze sehen wie Zähne aus. *Atrypa dorsata* HISING. von Gothland und aus den Geschieben der Mark ist zwar kleiner und feinfaltiger, hat aber denselben typischen Bau. Alles das ist höchst eigenthümlich, daher nannte sie KING (Pal. Soc. Perm. foss. 106) *Platystrophia.*

8) *Orthis aequirostris* Tab. 57 Fig. 27. 28 SCHL. (Petref. pag. 282). PANDER's *Porambonites,* aus den Vaginatenkalken von Petersburg. Schalen dick aufgebläht, die Schnäbel hart an einander gepresst endigen ebenfalls beide mit einem Loche, wie man an den Ausbuchtungen der Spitzen sieht. Aber beide Schalen haben eine Area. Die Rückenschale schlägt sich an der Stirn nach Art der *Terebratula nucleata* zungenförmig empor. Innerlich haben beide zwei parallele Leisten, welche öfter durch die Schalen durchscheinen; die der Schnabelschale stehen einander näher als die der Bauchschale. Oeffnet man sie, so findet sich das Loch unterbrückt, und die parallelen Leisten stehen nur wenig empor. Abgeriebene haben eine glatte Schale, doch stellen sich bei andern feinere dichotomirende Radialstreifen ein, zwischen deren Reihen sehr sichtbare vertiefte Pünktchen (x vergrössert) stehen, die aber die Schale nicht durchbohren. Spiralarme habe ich durchaus nicht finden können. Für die Vaginatenkalke scheint diese Muschel ausserordentlich wichtig, bildet aber auch viele Varietäten, die von VERNEUIL unter dem Namen *Spirifer porambonites, reticulatus, Tcheffkini, aequirostris* beschrieben sind.

9) *Orthis plana* Tab. 57 Fig. 29 PANDER aus den Vaginatenkalken von Pulkowa führt uns zu der Abtheilung mit fest verwachsenem Loche. Aeusserlich hat sie in Form und Streifung viele Aehnlichkeit mit *testudinaria* der Eifel, aber der Schnabel ist viel länger, und unter dem Schnabel befindet sich innen eine flache Mulde, deren Lamellen sich zu einer Medianleiste vereinigen, die aber nur sehr niedrig bleibt, und unten etwas vorgeht. Ausserdem ziehen sich noch von der Gegend der Zahnstützen niedrige Längsleisten fort, ausserhalb derselben kommen zwar noch längliche Erhöhungen vor, diese scheinen aber bei den verschiedenen Individuen nicht constant zu bleiben. *O. Verneuili* EICHW. steht ihr sehr nahe.

10) *Orthis anomala* Tab. 57 Fig. 30 SCHL. (Nachtr. Tab. 14 Fig. 2),

Pronites Pand. (*πρών* Gipfel), *Orthisina* Orb., aus den Vaginatenkalken Russlands. Hier steigert sich die Verwachsung zum Maximum, denn die Area der Rückenschale wird sehr hoch, biegt sich zurück, und das lange Loch verwächst ausserordentlich fest. Von der andern Seite kommt die Bauchschale mit ihrer kurzen Area entgegen, und zeigt im Alter über den Wirbeln ein ganz ähnliches System von Streifung. Beide Streifen pressen sich aber in der Schlosslinie so hart an einander, dass für einen herauszutretenden Heftmuskel kaum Raum da zu sein scheint. Dagegen führen manche an der Spitze des Schnabels ein Loch, aber nicht alle. Verfolgt man die Sache nach innen, so findet man im Schnabel eine kurze Mulde, deren Lamellen sich zu einem Mediankiel vereinigen, wie das schon Verneuil auf einem Steinkerne gut abgebildet hat. Aeussere Streifung mehr oder weniger fein, Schale ausserordentlich schuppig gebaut. *O. anomala* bildet mit *adscendens* Fig. 31, *hemipronites* Fig. 32 etc. eine geschlossene Gruppe. Letztere zeichnet sich bei Paulowsk durch die zarte Markirung ihrer Streifen aus. Ist auch die Rückenschale stärker angeschwollen, so sind doch beide gefällig rund.

11) *Orthis pelargonata* Tab. 57 Fig. 33 Schl. (Petref. pag. 273), *O. Laspi* Buch, King's *Streptorhynchus*, aus dem untern Zechstein. Nur die Schnabelschale hat eine grosse verwachsene Area, der Bauchschale fehlt dieselbe gänzlich, kaum dass man in der Wirbelgegend derselben einen Querstrich unter dem Deltaloch bemerkt. Da die Schale sich gewöhnlich etwas verbiegt und mit feinen dichotomen Streifen bedeckt ist, so sieht sie eher einem Spondylus als einem Brachiopoden gleich. Dringt man indess in's Innere, so zeigt die Bauchschale b einen halbcylindrischen Fortsatz, welcher durch Verwachsung der bei andern Formen isolirt auftretenden Fortsätze entstand. Die Schnabelschale hat keine Mittellamelle, was auffällt. Uebrigens begeht man bei der Herausarbeitung leicht Irrthümer.

2) Mit concaver Schale.

Leptaena (λεπτός dünn).

Es muss in den einzelnen Fällen sorgfältig untersucht werden, welche von beiden Valven die concave sei. Gewöhnlich ist es die kleinere Bauchschale (*ventricavae*), seltener die Rückenschale (*dorsicavae*), wie bei

12) *Orthis umbraculum* Tab. 57 Fig. 34. Schlotheim (Petref. 1820 pag. 256) gab ihr den Namen, und bezog sich dabei ganz richtig auf Hüpsch (Naturgesch. Niederdeutschl. 1781. 12 Tab. 1 Fig. 1). Aus dem untern Devon der Eifel. Sie steht der *elegans* nahe, nur sind die Rippen gröber, die Schlosskante länger, das Loch verwächst aber ähnlich. Die meisten haben eine Ventralarea, doch kommen auch einzelne vor, woran diese

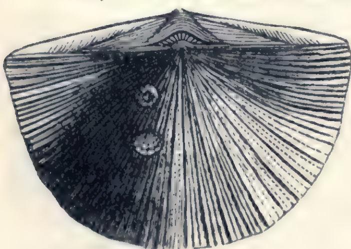


Fig. 254. Orthis umbraculum.

gänzlich fehlt, woraus hervorgeht, dass darauf nur ein bedingtes Gewicht zu legen sei. Grosse Exemplare gehören zu den schönsten Erfunden der Eifel, wovon dann freilich die kleinen Fig. 35 oft kaum herauszufinden sind. Rippen gekörnt (x vergrössert). Sechs Leisten (B vergrössert) heften sich innen an den Wirbel der Bauchschale, und dienten zum Ansatz des Oeffnungsmuskels. Bei Exemplaren, wo die Area sich zurückbiegt, treten sie deutlich hervor, und man sieht dann, dass sie durch eine tiefe Medianfurche in zwei Gruppen zerfallen. Die grosse Area selbst wird jederseits durch eine schiefe Linie in zwei Absätze getheilt. Entgegengesetzt den übrigen ist die kleinere Schale convex gewölbt, und die grössere hat auf dem Rücken eine Einsenkung, die öfter den Anschein gewinnt, als wäre sie durch zufälligen Druck entstanden. Nur die Wirbelregion ragt convex hervor. Sie nimmt insofern eine charakteristische Mittelstellung ein. In Amerika geht der Typus in den Trentonkalk hinab, wie die viel verbreitete *O. planoconvexa* Fig. 36 Hall (Palaeont. New York I. 114). Sie ist kleiner und hat ein deutliches Loch im Schnabel. Der gegen 4″ breite *Streptorhynchus crenistria* Davidson (Palaeont. Soc. Carb. Brach. tab. 26 fig. 1) aus dem Bergkalke von Kendal scheint kaum von unserm Eifeler verschieden, wie man früher allgemein annahm. Namentlich ist es auch ein Dorsicavat. Wie wichtig für die Bestimmung der eingesenkte Rücken werden kann, mag die fast glatte *O. deflecta* Tab. 57 Fig. 37 aus dem Trentonkalke von Madison in Indiana zeigen. Am extremsten kommt es jedoch bei der schönen *O. euglypha* Tab. 57 Fig. 38. 39 Dalm. auf Gothland vor; das Thier wird hier so dünn und die Wölbung der Rückenschale so hoch, dass man die Innenseite der Rückenschale Fig. 38 gar leicht für die Aussenfläche der Bauchschale nehmen könnte, wenn der Querschnitt Fig. 39 die Sache nicht sofort klar machte, worin r den Schnabel des Rückens, und b den Wirbel der Bauchschale bezeichnet.

13) *Orthis elegans* Tab. 57 Fig. 40 Bouchard, im obern Uebergangsgebirge von Boulogne. Ihre Bauchschale fängt an der Stirn an soeben concav zu werden, nur wo die Eingeweide liegen, schwellt sie noch etwas an. Der Umriss gleicht einer Ellipse, auf welcher die markirten Streifen auf den Seiten sich stark schwingen. Blos die Schnabelschale hat eine Area, daher machte Verneuil eine besondere Abtheilung *Uniareae* daraus, sie steigt senkrecht hinauf, und das Deltaloch ist durch eine stark convexe Lamelle verwachsen.

14) *Orthis pecten* Tab. 57 Fig. 41. 42 Dalman, *alternata* Emmons, von Cincinnati. Die kleinere Bauchschale wird schon entschiedener concav, das lange gerade Schloss macht sie halbkreisförmig, und das Thier erreicht bei vielen nicht die Dicke von 1‴. Die Wirbelspitze der Bauchschale biegt sich am Deltaloch stark um, allein ihre innern Fortsätze Fig. 42 sieht man nicht, weil sie von einer gestreiften Kappe bedeckt werden, sie treten zwar enger zusammen und sind dicker als bei denen mit convexer Bauchschale, doch bleibt im Wesentlichen die Organisation die gleiche. Oefter

gewahrt man ein kleines Loch an der Wirbelspitze. Ihre vereinzelten Schalen liegen massenhaft in der Cincinnatigruppe.

Die Schwierigkeit der Bestimmung dieser Formen wird sehr gross, besonders wenn dieselben als Abdrücke in der Grauwacke liegen. Hier kommt man sogar öfter in Zweifel, was man für Rückenschalen- und was für Bauchschalenabdrücke halten soll. In Siegen werden aus der dortigen Grauwacke die schönsten Exemplare aufbewahrt, sie erreichen mehr als 3″ Höhe und Breite. Die dicken kleinern darunter mit grossen Narben für die Eingeweide scheinen sich an *O. hipparionyx* von Nordamerika anzuschliessen, der Hall (Palaeont. New York III. 407) allein mehrere Tafeln widmete. Die Zahnstützen der Rückenschale ziehen sich in zwei markirten Leisten hinab, und die Schlosslinie erscheint gezähnt.

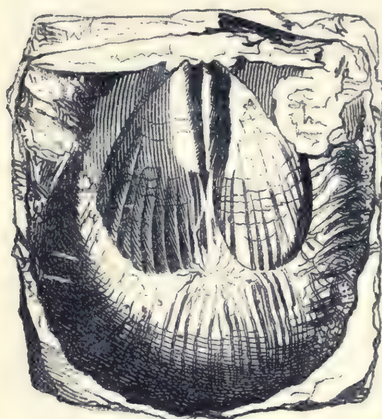


Fig. 255. Orthis hipparionyx. Siegen.

15) *Orthis dilatata* Tab. 57 Fig. 44 Römer aus der Grauwacke von Kemmenau bei Ems, schon Schlotheim (Petref. Tab. 29 Fig. 2. a) hat sie abgebildet, und mit Hysterolithen verwechselt. Die Schlosslinie, wo die Schalen auf einander liegen, zeigt markirte Kerben, die man sehr bestimmt von den Streifenabdrücken der Area unterscheidet. Eigenthümliche Radialstreifen bezeichnen die Stelle der Eingeweide, ein rundlicher Medianeindruck muss einem unbestimmten Kiele entsprechen. Die Abdrücke der Grauwackenkerne sind viel feiner als man es bei Kalkschalen blosszulegen im Stande ist, daher wird uns durch sie noch ein bedeutendes Licht aufgehen.

16) *Orthis transversalis* Tab. 57 Fig. 43 Dalm. von Gothland. Hier ist nun der Charakter der Ventricavaten auf das bestimmteste ausgesprochen, denn das Thier lebt so hoch in der Rückenschale, und dabei wölbt sich die Bauchschale so tief hinein, dass selbst die Eingeweide kaum die Dicke starken Papiers hatten. Und doch finden sich darin noch schleifenartige Kalkleisten, wie sie Verneuil (Geol. Russ. Tab. 15 Fig. 2) ähnlich schon von *O. oblonga* abgebildet hat. Der Bau der Area und Wirbel bleibt der vorigen ähnlich, unter den sehr feinen Streifen zeichnen sich einzelne durch Grösse aus. Die Schlosslinie länger als die übrige Schale. Dies ist ein Typus, welcher sich in dem untern und mittlern Uebergangsgebirge in ausserordentlicher Mannigfaltigkeit entwickelt, und der nach oben her schnell abnimmt. *O. striatella* von Gothland, *O. Humboldti* und die über zollgrosse *O. transversa* von Paulowsk schliessen sich an.

17) *Orthis depressa* Tab. 57 Fig. 45—49 Sw. (Min. Conch. 459. 3), *rugosa* His., Wahlenberg's *Anomites rhomboidalis*, von Dudley und Gothland. Wenn man auf die Area mit der gestreiften Kappe unter dem Bauchschalenwirbel Fig. 46 sieht, so reiht die Species sich unmittelbar an *O. pecten*,

nur hat die Kappe eine etwas tiefere Medianfurche. Auch das Innere Fig. 45 widerspricht *Orthis* nicht, doch fallen daselbst die rauhen Productusartigen Wärzchen auf, welche die ganze Schale bedecken, und flachen Gruben der Aussenseite entsprechen. Dazu kommt noch die scharfe Umbiegung beider Schalen rings am Rande zu einer eigenthümlichen „Schleppe“, was Sowerby bestimmte, sie zum *Productus* zu setzen. Aussen hat sie feine radiale oft dichotomirende Strahlen, und einen starken Silberglanz. Concentrische Runzeln fallen besonders in der Mitte bis zur Randbeuge auf. Bei guten Exemplaren zeigen die Rückenschalen innen Fig. 45 eine flache Wulsterhöhung, welche, sich innen jederseits an die Grube der Eingeweide lehnend, eine Spiraldrehung verräth, das würde auf fleischige Spiralarme hindeuten, die ihren Eindruck in dieser Weise zurückgelassen hätten. Es gibt glattere Fig. 49 und runzeligere Varietäten. Durch Querschliffe Fig. 48 kann man sich leicht von der nicht unansehnlichen Dicke des Thieres überzeugen. Die Species bildet einen ausgezeichneten Typus, den schon Rafinesque mit *Strophomena* bezeichnete, welcher bereits in den Vaginatenkalken seinen Repräsentanten hat, und erst im Kohlenkalke ausstirbt. Letztere ist zwar minder fein gezeichnet, hat bei Tournay rauhe Silificationspunkte, aber bleibt im Ganzen den ältesten so ähnlich, dass selbst Davidson sie nicht trennen mochte. Da sie nun auch in Böhmen (Barrande, Brachiop. in Haidinger's Naturw. Abh. 1848 II Tab. 22) und in der Eifel verbreitet ist, so liefert sie ein greifbares Beispiel, dass nicht andere Schicht nothwendig andere Species bedingt. Die kleine *Orthis lepis* Tab. 57 Fig. 52 Bronn (Lethaea 1837. 38), meist in grauen abgeriebenen Exemplaren im Devon der Eifel vorkommend, hat schon Hüpsch (Nat. Niederd. 1768. 141 Fig. 16) unter dem Namen *Peridolithus*, Taschenstein, ganz kenntlich abgebildet. Der übergebogene Rand erinnert noch an die ebengenannten Depressen.

18) *Orthis oblonga* Tab. 57 Fig. 55. 56 Pander aus den Vaginatenkalken von Petersburg. Klein, glattschalig, in die Länge gezogen, die Bauchschale tief concav, kurz sie zeigen bereits ganz den Typus vom *Productus*, allein beide Schalen haben noch eine deutliche Area, die freilich bei einigen stärker, bei andern schwächer entwickelt zu sein scheint. Sehr bemerkenswerth sind die Leisten auf der Innenseite der Bauchschale Fig. 56; zu den Seiten einer dünnen Medianleiste erheben sich zwei Falten, wodurch fingerförmige Räume entstehen, welche lebhaft an die von *Thecidea* Tab. 58 Fig. 40 erinnern.

Orthis imbrex Tab. 57 Fig. 50. 51 Buch von Petersburg, mit zarten erhabenen Streifen auf der convexen Valve, wird grösser und noch Productusartiger, die Rückenschale biegt sich bereits knieförmig über, es bildet sich sogar eine Art von Faltenschlag aus. Hier wird es schon schwer, eine sichere Grenze zum *Productus* zu ziehen, doch die Area bleibt noch. Wenn auch am verticalen langgedehnten Schlepprande für die weichen Theile wenig Platz war, so doch um die horizontale Wirbelregion. Bei

19) *Orthis cincta* Tab. 57 Fig. 53. 54 Eichw., *obtusa* Pand., aus den Vaginatenkalken von Petersburg, verschwindet nun auch jede Spur einer

Area, unter dem Schnabel bleibt nur eine kleine Stelle, welche man für ein Loch, wie bei *Terebratula*, halten könnte. Die Gitterstreifung der Rückenschale erinnert an *Terebr. prisca*, die ebene Bauchschale mit concentrischen Runzeln variirt in Dicke ausserordentlich. Die Schnabelschale innen hat am Ende der Zahnleisten einen massigen Wulst mit deutlichen Runzeln für den Ansatz des Schliessmuskels. Das Oeffnen wurde dagegen durch einen zarten Fortsatz am Wirbel der flachern Bauchschale zu Stande gebracht. Dieser schiebt sich, wie bei Producten, genau unter den Wirbel der Rückenschale, welche hier durch ein zartes Loch und durch eine unvollkommene Entwicklung des Deltidiums einen kleinen Spielraum gewährt. So verschränken sich die Merkmale in einander, dass man nicht recht weiss, wo anfangen und wo aufhören.

Productus Sw.

Gehört vorzüglich dem Bergkalke und Zechsteine; aus letzterm hat ihn bereits Walch 1780 im Naturforscher beschrieben, aus ersterm Chemnitz (Con.-Cab. VII Tab. 63 Fig. 605) abgebildet. Auch diese wählte Buch (Ueber Productus. Abhandl. Berl. Akad. 1841) zu einer monographischen Behandlung, worin mit Geist und Schärfe die grossen Eigenthümlichkeiten dieser sonderbaren im Zechstein ausgestorbenen Brachiopoden in's Licht gesetzt werden. Später 1847 hat Koninck seine „Rech. sur les anim. foss.“ mit einer Monographie der Geschlechter *Productus* und *Chonetes* begonnen. Von englischen gibt Davidson (Palaeont. Soc. 1861) eine vollständige Uebersicht mit den besten Zeichnungen ausgestattet.

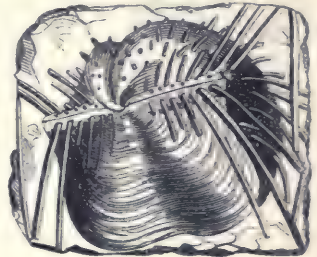
Productus hat ein gerades Schloss, wie *Leptaena*, aber es fehlt jede Spur einer Area, die Schlosslinien pressen sich vielmehr hart an einander. Nur unter dem stark übergebogenen Schnabel bleibt ein schmaler Raum, wo das Heraustreten eines Heftmuskels nicht absolut geleugnet werden kann. Doch wird dieser Raum ebenfalls durch einen schmalen Fortsatz der Bauchschale beengt, welcher horizontal tief in den Schnabelgrund eindringt, und beim Oeffnen dem Muskel wie ein Hebel diente. Eine Medianfurche deutet an, dass der Fortsatz aus zwei Stücken besteht, also denen bei *Orthis* noch gleicht. Daher sollen nach Buch sich am äussern Grunde Zahngruben finden, doch sind Gruben an der Bauch- und Zähne an der Rückenschale nur schwer nachzuweisen. In der Mitte der Bauchschale erhebt sich ganz isolirt eine dünne Medianlamelle. Bei alten Exemplaren verdickt sich die Rückenschale in der Mitte bedeutend, es entstehen dann auf Steinkernen zwei Buckel, worin nach Buch die Spiralarme stehen sollen, die sich mit ihren Spitzen zur Rückenschale kehren würden. Ich habe davon nie etwas entdecken können. Auch Muskeleindrücke sind oberhalb der Spiralarme vorhanden, zwischen welchen eigenthümlich gekräuselte Eindrücke stehen, die als Lebereindrücke gedeutet werden. Die Schalen selbst sind lamellös, mit feinen vielgekrümmten Streifen bedeckt, haben auf der Oberfläche flache Gruben, welche innen als Wärzchen hervorstehen. Bei gut erhaltenen

findet sich am Rande eine merkwürdige faltenreiche „Schleppe", beide Schalen werden darin so dünn und pressen sich so hart auf einander, dass bei der auffallend unregelmässigen Krümmung nur ein geringes Oeffnen möglich sein konnte. Darin mögen auch die merkwürdigen Röhren, in welchen die Schalen besonders am Schlossrande auslaufen, ihren Grund haben, wiewohl nicht alle Species damit versehen zu sein scheinen. Buch hat sie in zwei Gruppen geschieden.

A. Mit eingesenktem Rücken.

Lobati.

1) *Productus aculeatus* Tab. 58 Fig. 1—5 Schl., *horridus* Sw. 319. 1, *calvus* Sw. 560. 2—6. Der berühmte gespaltene Gryphit (Knorr, Samml. Merkw. II. 1 Tab. B. 1. d Fig. 5. 6) des Zechsteins, mit einer silberglänzenden Schale. Scheuchzer (Mus. dil. 1716 Nro. 579) führte sie als *Bucephalus*, Krötenstein, von Büdingen auf, und Mercatus (Metallotheca 1717. 292) bildete sie zuerst ab, aber erst durch Hoppe (Kurze Beschr. verst. Gryphiten 1745) kamen die „Geraischen Gryphiten" in Ruf. Die Röhren, öfter viel länger als die Schalen, stehen hauptsächlich in zwei Reihen längs des Schlossrandes (Wiegmann's Archiv Naturgesch. 1835 I Tab. 1 Fig. 2); schon Walch (Naturf. 1780 Stück 14 pag. 24) machte uns damit bekannt. Sie sind hohl und concentrisch schalig, so dass das Thier vielleicht damit Flüssigkeiten aufsaugen konnte, obgleich das Loch am Ursprunge sehr fein, an einzelnen sogar von den innern Lamellen der Schale ganz verdeckt ist. Zerstreut treten die Röhren auch auf den andern Schalentheilen hervor, sowohl des Rückens als des Bauches Fig. 5, wiewohl auf letzteren seltener. Eine Schleppe fehlt. Bricht man das Innere auf, so findet sich ausser einiger Verdickung an der Rückenschale und der medianen Bauchlamelle kein Organ von Bedeutung, namentlich nichts von Spiralarmen. Der Bauchwirbelfortsatz zeigt sich bald dicker, bald dünner, Gruben sehe ich bei Fig. 2 nicht, bei Fig. 3 scheinen die schwarzen Punkte an der Spitze solche zu sein. Dagegen zeigen sich an den Enden der Schlosskanten warzige Erhöhungen, welche der Rückenschale als Ruhepunkte dienen mochten. Die Schnabelspitze Fig. 4 geht frei aus, und die Anfänge von schiefen Zahnleisten ruhten am Grunde des Wirbelfortsatzes der Bauchschale. In dem Magnesialimestone von Humbleton Hill bei Sunderland kommen Steinkerne vor Fig. 1, welche die Abdrücke von der Innenseite der Schale vortrefflich zeigen: die Bauchschalenleiste erzeugt einen tiefen Spalt, darüber die Eindrücke der Eingeweide, und seitlich lässt sich ausserdem noch ein breiter Schleif verfolgen. Die Wärzchen (Branchienspitzen Buch) haben tiefe Grübchen hinterlassen. Dies ist der eigentliche *calvus* des Sowerby, die Buckel auf den Rückenschalenkernen werden übrigens


Fig. 256. Productus aculeatus.

lange nicht so hoch als im Bergkalke. Diese für den deutschen Zechstein so wichtige Form will Koninck unter den Versteinerungen von Spitzbergen wiedergefunden haben, unsere Antipoden erwähnen sie sogar von Neu-Südwales. Nach Osten kommen sie bei Logau an der Queiss nördlich vom schlesischen Riesengebirge vor, sie gehen nach Polen hinein, aber nicht nach Orenburg. Dort muss der kleinere auf der convexen Schale mit Röhren bedeckte *Pr. Cancrini* Fig. 6. 7 Murch. (Russ. and Oural Mount. II. 273) die Stelle vertreten. Nach Davidson hat er keine Spur von Area, sonst würde man ihn mit

Spondylus Goldfussii Münst. (Beitr. I. 65), *Orthothrix* Gein., *Strophalosia* King, von Gera identificiren. Allein dieser hat eine ganz deutliche, wenngleich eigenthümliche Area, die allerdings an Spondylen erinnert. Statt der verwachsenen Deltidien gewahrt man eine Medianrippe. Beide Schalen sind mit hohlen Röhrchen überladen. Helmersen's *Aulosteges*, Röhrenhaus (Jahrb. 1847. 330), vom Berge Grebny bei Orenburg hat den Schalenhabitus von *Orthis pelargonata* pag. 740, ist aber auch, selbst auf der Area, mit Röhrchen bedeckt.


Fig. 257. Orthothrix Goldfussii.

2) *Product. humerosus* Tab. 58 Fig. 8 Sw. (Min. Conch. tab. 322) aus dem Bergkalke von Ratingen. Glatt und dickschalig. Aeusserlich kann er gar leicht mit *punctatus* verwechselt werden, allein im Innern steckt ein höchst bemerkenswerther Kern, den Sowerby gut gezeichnet und Höninghaus weiter verfolgt hat. Sprengt man nämlich die Rückenschale weg, so treten zwei hohe zitzenförmige Hörner heraus, vor denselben liegen nochmals zwei rundliche Hügel mit tiefen parallelen Längsfurchen, welche als Muskeleindrücke gedeutet werden. Zwischen diesen erscheinen blumige Eindrücke, in denen man kein festes Gesetz finden kann, und die man als Impressionen der Leber nimmt. Vor ihnen krümmt sich der kleinere Schnabel hinab, seitlich mit Längsgruben, welche kleine Leisten andeuten. Grübchen bedecken die ganze Oberfläche. Die Schale ist an mehreren Stellen 4‴ dick, an der Schleppe dagegen wird sie ebenfalls ausserordentlich dünn.

3) *Product. punctatus* Sw. 323 aus dem Kohlenkalksteine. Dünnschalig, hat concentrische mit warzigen Punkten besetzte Runzeln; variirt übrigens ausserordentlich. Schon Martini (Conch.-Cab. VII Fig. 605) bildet ihn von Visé als „quergestreifte Dose“ ab, den Schlotheim deshalb *Anomites thecarius* nannte. Die Exemplare erreichen bis 4″ Durchmesser, und sind ziemlich gewöhnlich. Der Rand der Schleppe wird bei solchen über 3/4″ breit, und entfernt sich von dem übrigen Schalentheile unter rechtem Winkel. Auf den Punkten sassen feine Röhrchen, gedrängt wie Haare. Besonders ausgezeichnet im Gouvernement Kaluga Fig. 9, woran ich den Wirbelfortsatz w der Bauchschale mit zwei tiefen Löchern an der Spitze herausgearbeitet habe. *Product. fimbriatus* Sw. 459 hat zwar keine Rückenfurche, doch weicht die Art der Punkte nicht bedeutend ab.

4) *Product. antiquatus* Tab. 58 Fig. 10 Sw. Bergkalk. Führt uns zu denen mit Längsfalten, die aber auf dem Rücken und auf dem Schleppenrande häufig von ihrem geraden Wege abgelenkt werden. Schwache concentrische Runzeln in der Gegend des Leibes geben der Schale ein schwach gegittertes Aussehen, daher von Martin *semirecticulatus* genannt. Der Schleppenrand geht unter rechtem Winkel ab, auf ihm treten die Streifen weniger hervor, ja oft ist er ganz glatt. An den Enden des geraden Schlossrandes zweigt sich eine Art von Ohren ab, welche in der Fortsetzung der Schleppe liegen. Auf diesen Ohren finden die Schalen eine gegenseitige Stütze. Oftmals bekommt man convexe Abdrücke von der Bauchschale, diese hüte man sich für besondere Species zu halten. Die Rückenschale hebt sich knieförmig empor, und unter dem Knie breitet sie sich wie ein Gewand aus. Röhren findet man nur selten, doch waren sie bei einzelnen vorhanden, gewöhnlich fällt aber ihr Mangel sichtbar auf, sie finden sich nicht, trotz des sorgfältigsten Suchens, und dennoch mögen sie längs der Schlosslinie versteckt liegen; auch manche Gegenden der Oberseite werden mit sehr langen abgebildet (Phillips, Geol. Yorksh. tab. 7 fig. 26). *Pr. Martini* Sw. 317 scheint nur sehr unwesentlich abzuweichen. Ebenso Münster's *Pr. polymorphus* von Trogenau bei Hof, wo er in ausgezeichneter Grösse vorkommt. Die grauen Steinkerne von Visé Fig. 11 gewähren auch einen Blick in's Innere: man findet in der Mitte der Bauchschale einen Medianschnitt, Anzeichen der Lebereindrücke, und unter der weggebrochenen Schnabelspitze zwei Grübchen, worin die Fortsätze der Bauchschalenwirbel lagen. Nicht blos der Formenreichthum, sondern ebenso fällt die ungeheure Verbreitung dieser merkwürdigen Muschel auf: von Irland und England geht sie nach Frankreich, durch Belgien nach Deutschland, und über Russland nach Nordasien, denn die Ufer des Eismeeres und die Berge im Altai haben Exemplare geliefert. In Nordamerika wird sie an zahllosen Punkten genannt; selbst auf der Insel Quebaja im Titicacasee hat Orbigny Bergkalk mit unserer Muschel entdeckt.

B. Mit gewölbtem Rücken.

Dorsati.

5) *Product. giganteus* Sw. 320, schon von Martin im Kohlenkalke von Derbyshire gefunden. Oft von der Grösse einer mässigen Hirnschale. Der breite Schlossrand geht weit über die Schalen und endigt sich mit zwei nach obenhin sehr aufgeblähten Hörnern. Der Rücken mächtig erhoben. Feine Streifen laufen mit weniger Regelmässigkeit über die Schalen. Dort, wo die Erhöhungen der Spiralarme sich endigen, wird die Schale in dicke, unregelmässige, herabhängende Falten producirt. Kann 1′ breit werden. In Russland soll er für die



Fig. 258. Productus giganteus. jung.

untern Schichten des Kohlenkalkes bezeichnend sein, denn am Donetz mit 500 Kohlenflözen wird er in der Basis und *Spirifer Mosquensis* stets in der Höhe angegeben. Auch Davidson bildet von Derbyshire ein Exemplar von 11 " Breite ab. Er war mit Röhrchen bedeckt, wie der kleinere *Pr. longispinus* Fig. 12 Sw. 68. 1. Wo dieser lagert, findet man dicke glänzende Borsten in grosser Menge, die alle abgebrochenen Röhren angehören.

6) *Product. latissimus* Sw. 330. Bergkalk. Zeigt ganz die gleiche Art von Faltung, wächst aber stärker in die Breite. Er hat keine Area, und darf nicht mit dem viel feiner gestreiften *comoides* verwechselt werden. Schleift man ihn an, so zeigt sich der Raum des Thieres dünner als bei den übrigen Producten.

7) *Product. limaeformis* Buch (Prod. Tab. 1 Fig. 4—6) aus dem Bergkalke von Visé, des Waldaigebirges etc. Hat ein kurzes Pectenartiges Schloss mit Ohren. Auf der Ohrgegend starke concentrische Runzeln mit feinen Röhren. Nach unten wird die Schale sehr breit und unregelmässig. Die Streifen sind alle gleichmässig fein, indem sich immer sehr regelmässig neue dazwischen einsetzen. *Pr. Cora* Orb. (Voyag. Amér. mer. tab. 5 fig. 8) von der Insel Patapatani im Titicacasee steht ihr sehr nahe, sie hat dieselben concentrischen Runzeln, reicht durch ganz Europa bis Spitzbergen und Kafir Kote in der Salzkette von Pendjab.

8) *Product. proboscideus* Tab. 58 Fig. 13 Vern. aus dem Bergkalke von Visé. Die Schleppe der Rückenschale schliesst sich zu einer langen runden Röhre, längs welcher die runzeligen Falten fortgehen. Zuweilen spaltet sich sogar die Röhre in zwei (Koninck, Anim. foss. tab. 11 fig. 4. g—h), das setzt eine ausserordentliche Beweglichkeit des Mantels voraus. Die Bauchschale liegt wie ein flacher Deckel darauf. Dadurch entsteht eine keulenförmige Gestalt, welche Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 160 Fig. 17) zu dem Namen *Clavagella prisca* verleitete. Die Röhre ist aber dennoch vielleicht nicht geschlossen, sondern die Schleppe bildet nur einen schlitzförmigen Fortsatz, wie das Kutorga an einem russischen *Pr. genuinus* (Kais. russ. Mineral. Ges. 1844 Tab. 10 Fig. 1) so schön abbildete. Davidson beschreibt sie auch von Settle in Yorkshire.

9) *Product. comoides* Tab. 58 Fig. 14, Sw. Tab. 329, Buch (Prod. Tab. 1 Fig. 1—3), aus dem Bergkalke. Dem Habitus nach gleicht er *latissimus*, allein er hat feiner eStreifen, und schon Sowerby zeichnet die breite Area namentlich der Rückenschale sehr deutlich. Diese Area erzeugt mit der Rückenfläche eine scharfe Kante, und gerade auf derselben treten feine Röhrchen heraus, viel feiner als sie bei den andern Producten zu sein pflegen. Man hat ihn daher zum Fischer'schen Geschlecht *Chonetes* gestellt. Im Habitus gleicht er der *Leptaena*, denn das Loch zwischen den Wirbeln ist viel grösser als bei *Productus*, und die Fortsätze der Bauchschalenwirbel treten weiter aus einander. Er wird über 5 " breit. Die englischen beschrieb Davidson (Quart. Journ. 1854. 202), eine ganze Reihe kleiner mit Randröhrchen Hr. v. Semenov (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. VI. 345) aus dem schlesischen Bergkalke.

10) *Product. pecten* Tab. 58 Fig. 15 SCHL. (Petref. pag. 255). *latus* BUCH (Abhandl. Berl. Akad. 1828), *Orthis striatella* DALMAN, aus den Geschieben des mittlern Uebergangsgebirges von Berlin, aber auch in Schweden, Russland etc. Bildet eine kleine regelmässige Halbellipse, deren grosse Axe mit dem Schlossrande zusammenfällt. Feine dichotomirende Streifung, stark concave Bauchschale. Am Schlossrande stehen etwa zehn feine zierliche Röhren, die unmittelbar vom Niveau der Rückenschale ausgehen. VERNEUIL (Géol. Russ. tab. 15 fig. 10) bildet sie mit einer Area ab. BUCH nannte sie später nochmals *sarcinulatus* nach HÜPSCH und SCHLOTHEIM, doch sind unter diesem Namen Orthisarten mit grosser Area und ohne Röhren verstanden worden. Sie war lange Gegenstand des Streites, da BUCH ihr fälschlich die Tentaculiten pag. 611 zuschreiben wollte, in Folge dessen DESHAYES die Röhrchen ganz leugnete. Unter den Berliner Geschieben wurden auch sehr langstachelige *Chonetes longispina* Fig. 16 gefunden. Im Devon der Eifel könnte man die kleine *Ch. armata* Fig. 17 leicht mit anderer Schalenbrut verwechseln, wenn die Schlossröhren fehlen. Namentlich ist der kleine dünnschalige *Pr. caperatus* Fig. 18 MURCH. in Erwägung zu ziehen, der älteste seiner Art, dessen stark gewölbte Schalen ohne Spur von Area mit feinen Röhrchen bedeckt sind.

11) St. Cassian, so bekannt durch die Mannigfaltigkeit seiner Muscheln, scheint auch einen, aber ungewöhnlicherweise glatten *Productus* Tab. 58 Fig. 19. 20 zu haben, den MÜNSTER (Beitr. IV Tab. 6 Fig. 21) *Pr. Leonhardi*, und KLIPSTEIN *Pr. alpinus* nannten. Bauchschale tief concav, Schnabel stark übergebogen, nicht die Spur einer Area vorhanden. Schalensymmetrie vollständig. Reinigt man die concave Schale sorgfältig und taucht sie in Salzsäure, so scheinen zwei zierliche Spiralarme durch Fig. 20, welche SUESS (Jahrbuch 1854 pag. 60) bestimmten, sie unter einem besondern Namen *Koninckina* an die Spitze einer kleinen Familie zu stellen. Die allgemeine Gestalt könnte uns noch an *Leptaena liasina* pag. 735 erinnern, welche jedoch trotz der Dünne eine deutliche Area hat.

Lingula LMCK.

Eines der merkwürdigsten Geschlechter, weil es sich durch alle Zeiten hindurch so ausserordentlich gleich geblieben ist. Schon lange kennt man die 1½" lange und halb so breite *Lingula anatina* aus den seichten Gewässern der Philippinen, woran CUVIER (Ann. du Muséum I tab. 6) zuerst die Anatomie der Brachiopoden nachwies, die OWEN (Palaeont. Soc. bei Davidson, Brach.) erweiterte. Sie zeigen gewimperte Arme und heften sich mit einem langen hohlen Stiel an Felsen. CHEMNITZ (Naturf. 1787 Stück 22 pag. 23) erkannte zuerst die Zweischaligkeit, und nannte sie *Pinna unguis*. Diese beiden flachen Schalen sind einander sehr gleich, und haben Aehnlichkeit mit einem Entenschnabel. Der Stiel haftet an der grössern Valve, die kleinere Bauchschale mit einer oftmals dicken Medianleiste. Die Substanz


Fig. 259. Lingula prima.

der Schale glänzt stark, woran man die fossilen leicht erkennt. Merkwürdig ist der grosse Gehalt von phosphorsaurer Kalkerde, welcher bis auf 86 Proc. steigt. Species wegen der allgemeinen Formähnlichkeit schwer bestimmbar.

Gleich in den untersten Sandsteinen (Potsdamsandstein), die in New York Petrefacten führen, kommt eine *L. cuneata* in zahlloser Menge vor, wodurch das Gestein stellenweise eine blättrige Textur erhält. Ebenso ist die Sache in England, wo die Lingula-Flags in den untersten Thonschiefern eine Rolle spielen. *L. quadrata* Eichw. aus den Vaginatenkalken von Reval, steht den grössten lebenden nicht nach, die Bauchschale hat eine dicke Medianleiste (Wiegmann's Archiv 1837 Tab. 3 Fig. 9), von hier setzt das Geschlecht ununterbrochen durch alle Formationen fort: *L. Credneri* im Zechstein; auch der Wellendolomit des Schwarzwaldes führt eine; leichter findet man die kleine zierliche *L. tenuissima* Tab. 58 Fig. 21, *Keuperea* (Jahrb. 1834. 394), in den dolomitischen Mergeln über der Lettenkohle sehr verbreitet. Für diese petrefactenarmen Schichten eine wahre Leitmuschel. *L. Kurri* Andler (Jahrb. 1858. 644) liegt in den Angulatengeoden des Lias α von Vaihingen bei Stuttgart. *L. Beanii* hat man die Form des Braunen Jura genannt, welche in den Eisenerzen von Aalen über 1 ″ lang und halb so breit wird, bei Gundershofen zwar kleiner, aber in ganzen Konglomeraten. *L. zeta* (Jura pag. 796) im obersten Weissen Jura bei Ulm. *L. pyramidata* Ag. im Sande von Südcarolina, Stiel sechsmal so lang als die Schale, roth, mit Muskeln und Blutbewegung, wird daher von Mors (Ann. Nat. Hist. 1870 XXXIII. 269) zu den Anneliden gestellt.

Orbicula Cuv.

hiess anfangs die *Patella anomala*, welche um ganz Europa, besonders im Mittelmeer und der Ostsee lebt, und deren Thier mit zwei gewimperten Spiralarmen schon Müller (Zool. dan. tab. 5) beschrieb. Spätere Untersuchungen haben dann freilich gezeigt, dass ihre dicken Schalen sammt Thier zur *Crania* gehören. Daneben schöpfte Lamarck für die dünnschaligen einen besondern Namen *Discina*, ebenfalls mit Spiralarmen und so zart, dass man durch den Mantel hindurch die innere Organisation wahrnimmt, wie Woodward an der *Discina lamellosa* von der peruanischen Küste zeigte, die nach Davidson schon im Coralline Crag von Sutten erscheinen soll. Als nun Sowerby (Miner. Conch. tab. 506) solche dünnschaligen Formen zuerst fossil im Jura nachwies, griff er auf den Cuvier'schen Namen *Orbicula* zurück, indem er die Lamarck'sche *Discina* für Brut erklärte. Jahrzehnte ist man ihm gefolgt, und hatte *Discina* fast vergessen; jetzt will man umgekehrt wieder den Namen *Orbicula* streichen. Oberschale ist schüsselförmig mit kreisförmigen Anwachsstreifen um den Wirbel, Unterschale flach kreisförmig mit einem Medianspalt, durch welchen der Heftmuskel tritt. Die fossilen Schalen sehen gerade so fein, spröde und glänzend als bei *Lingula* aus, woran man die kleinsten Bruchstücke erkennt, und leicht von Patellen unterscheidet. Schon aus den Ungulitensandsteinen, welche unter den

Vaginatenkalken bei Petersburg liegen, führt Verneuil eine *Orb. reversa* an, welche nach Eichwald die junge von *Orb. elliptica* Tab. 58 Fig. 22 Kutorga aus dem Kalkstein zu sein scheint. Hier ist umgekehrt die geschlitzte Bauchklappe viel convexer als die minder gewölbte Rückenschale. Aber der Schlitz läuft deutlich von der Spitze herab. Dasselbe wiederholt sich bei der *Orb. Forbesii* Dav. (Mem. Geol. Surv. II. 1 pag. 371) aus dem Dudleykalke. Kutorga nannte sie daher später *Schizotreta*, Orbigny *Orbiculoidea*. Dagegen hat *Orbicula terminalis* Tab. 58 Fig. 24 Hall (Palaeont. I. 100) aus dem Trentonkalke von New York eine flache Unterschale mit breitem Schlitz, durch ihre äussern Sculpturen und dickere Schale scheint sie schon zu den Unguliten hinüber zu spielen, doch soll die Schale noch auffallend dünn bleiben, Sharpe nannte sie daher *Trematis*, Orbigny *Orbicella*. Eine *Discina grandis* über 2 " breit bildet Hall aus dem Oriskanysandstein im Devon ab, Dünnschaligkeit und Spalt stimmt schon vollständig mit lebenden, wie die *Orbicula rugata* Tab. 58 Fig. 25 Murch. aus der Eifel. Es ist eine Unterschale, deren äussere Kreise sich vollkommen schliessen, während die innern durch den Spalt unterbrochen sind, welch letzterer übrigens nur in seiner vordern Hälfte durch die Schale dringt. In den Wellendolomiten des Schwarzwaldes fand Alberti eine Species auf *Plagiostoma lineatum*. Sie gleicht der im Hauptmuschelkalke vollkommen Tab. 58 Fig. 26, welche schon Schlotheim (Nachtr. 32. 3) als *Patellites discoides* aus dem Thüringer Muschelkalke gut abgebildet hat. Gewöhnlich familienweise von allen Altersgrössen bei einander. Die Unterschale hat einen Spalt. In den Angulatenschichten des Lias α von Bebenhausen kommt eine kleine runde *Orb. angulati* Tab. 58 Fig. 23 vor. Am bekanntesten ist jedoch *Orb. papyracea* Tab. 58 Fig. 27 im Posidonienschiefer (Jura pag. 257). Man findet zwar immer nur die zartschaligen schwarzen Oberschalen, doch kann man an der richtigen Deutung kaum zweifeln, denn ächte Patellen, wie Goldfuss und Römer annahmen, haben niemals den starken Firnissglanz. Auffallend, dass kein anderer Brachiopode im Lager bekannt ist, wie auch bei *Orb. reflexa* Fig. 28 Sw. aus der Oberregion des Braunen Jura α, gewöhnlich auf Gervillien sitzend, in Schwaben und bei Gundershofen. Diese lehrte Sowerby (Min. Conch. 506. 1) zuerst aus dem Alaunschiefer von Whitby kennen, und noch heute ist sie wohl eine der verbreitetsten. Junge und Alte sitzen gewöhnlich neben einander. Sie gleichen, wie alle, einer glatten, flachen, dünnschaligen Kappe. Freilich ist es ohne das sichere Lager nicht möglich, die einander so ähnlichen Schälchen zu scheiden.

Crania, Todtenkopfmuschel.

Längst kennt man die fossilen aus der obern Kreide von Schonen unter dem Namen Brattenburger Pfennige (*Nummulus Brattenburgensis Stobaeus* 1732), bis endlich Retzius (Berl. Naturforscher II. 1781) lebende aus Ostindien und dem Mittelmeer beschrieb. Ihre Unterschale U wächst in der Jugend auf Felsen mehr oder weniger fest, doch scheinen auch einige ganz frei zu

sein. Schlosszähne nicht vorhanden, dagegen vier tiefe Muskeleindrücke, von denen die obern beiden grössern o o den Augen, die untern kleinern hart an einander tretenden s s dem Maule einer Maske entsprechen. Letztere werden öfter unter einander noch durch einen schmalen Fortsatz bei γ (rostellum) geschieden, mit Ansätzen von Muskeln, die zu den gleichnamigen γγ der Oberschale O gehen. Diese hat ebenfalls vier grössere Muskeleindrücke o o und s s, die den gleichnamigen der andern Valve entsprechen; ausserdem steht unten noch ein Pärchen a, und oben unter dem Schlossrande ein medianes Querband q; auch die kleine Grube g übersehe man nicht, von wo aus die Schliessmuskeln g g nach unten gingen. Gefingerte Eindrücke, auf der untern Schale deutlicher als auf der obern, bezeichnen die Befestigungslinien des Mantels. Die Textur der dicken Schalen ist häufig auffallend porös, man könnte sagen schwammig, insonders an den aufgequollenen Rändern. Höninghaus (Beitrag zur Monographie der Gattung Crania) lieferte einen vortrefflichen Anhaltspunkt.

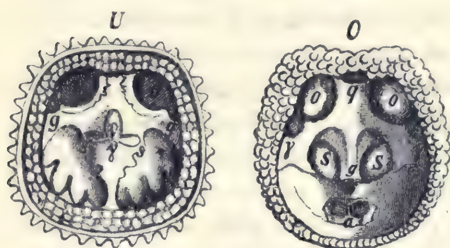


Fig. 260. Crania Ignabergensis, vergr.

Crania Brattenburgensis Tab. 58 Fig. 29 Stobäus, *nummulus* Lmck., *tuberculata* Nils., aus der obern Kreideformation von Schonen. Man kennt meist nur die Unterschalen von rundlichem oder mehr länglichem Umriss, ohne Rostellum. Die Anwachsstelle u bezeichnet ein runder Fleck in der Wirbelgegend, daselbst kann man von aussen an drei Punkten die Muskeleindrücke wahrnehmen, weil dieselben schief die Schale durchbohren. Der punktirte Rand etwas aufgequollen. *Cran. nodulosa* Tab. 58 Fig. 30 (x vergrössert) Hön. aus der obersten Kreide von Mastricht, zeigt uns die Oberschale in ihrer Normalform: ein ausgezeichnet hoher Vförmiger Fortsatz erhebt sich in der Mitte mit zwei kleinen tiefen runden Muskeleindrücken nach oben. Bei der Oberschale von *Cran. Parisiensis* Tab. 58 Fig. 31 Defr. theilt sich der Fortsatz häufig in drei Stücke, wovon die äussern den Muskeleindrücken angehören. Die untere fest aufgewachsene hat dagegen ein Maskengesicht. Weisse Kreide von Meudon. *Cran. striata* Tab. 58 Fig. 32 Defr., *Ignabergensis* Retz., aus der weissen Kreide, hat auf der Unterschale ein ausgezeichnetes Rostellum, neben welchem die ganz kleinen runden untern Muskeleindrücke sitzen. Aussen feine Radialrippen. Der Ansatzpunkt am Anfange des Wirbels wird undeutlich. Hat man wenig Material, so kommt man über die Deutung der Ober- und Unterschale in Verlegenheit, die Oberschale ist zwar etwas höher, das Rostellum stark abgestumpft, doch wird das durch die Erhaltungsweise verwischt. Bei *Cran. costata* Tab. 58 Fig. 33 Hön. mit stärkern Rippen findet man häufig gar keinen Anwachspunkt, und auch die Schalen treten fast in's Gleichgewicht. Weisse Kreide. Im Jura werden Cranien schon viel seltener und zweifelhafter, doch bildete Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 163 Fig. 3—7) aus dem obern

Weissen Jura von Streitberg in Franken mehrere Oberschalen ab, die wenigstens die Vförmige Leiste haben, sie sind meist nur 2—3''' lang. Dieselben erinnern zwar mehrfach an *Siphonaria* pag. 677, doch werden sie jetzt allgemein, und wahrscheinlich mit grösserm Recht, zur ächten *Crania* gestellt, sowohl *irregularis* im Hils, als *corallina* im Coralrag. Ungewöhnlich deutlich ist *Crania velata* Tab. 58 Fig. 34 (Jura pag. 749) aus Weissem ε im Oerlinger Thale bei Ulm, die flache Schale hat ein ausgezeichnetes Rostrum, am geraden Schlosse einen kleinen Ausschnitt, und undeutlich gefingerte Manteleindrücke. Unterschalen sind überhaupt seltener. Zwar wird davon eine *Cran. porosa* Tab. 58 Fig. 36 Goldfuss 163. 8 erwähnt, man findet sie ziemlich häufig auf Schwämmen im Weissen Jura, ihre Ränder sind dick aufgeworfen, stark porös, wie die Schwämme selbst; aber von vier Muskeleindrücken, wie sie Goldfuss zeichnet, habe ich mich nicht überzeugen können, sie scheinen mir daher immer noch problematisch, während die freien Deckelschalen von *Cran. suevica* Fig. 35 (Jura 639) daselbst ausser Zweifel sind. Nicht blos im Eifeler Uebergangsgebirge glauben Höninghaus und Goldfuss mehrere Species gefunden zu haben, sondern Verneuil behauptet sogar, dass Eichwald's *Orbicula antiquissima* Tab. 58 Fig. 37 aus den Vaginatenkalken von Petersburg eine *Crania* sei, die M'Coy in eine *Pseudocrania* umtaufte. Und in der That hat die gestreifte *Pseudocran. depressa* Tab. 58 Fig. 38 Eichw. (Leth. rossica I. 906 tab. 37 fig. 1) von Reval sowohl von der Ober- als von der Innenseite schon grosse Aehnlichkeit mit dem lebenden Geschlecht. Bei jener schwach granulirten *antiquissima* zeigt die kräftige Unterschale in der Mitte eine flache Vertiefung, an dem erhabenen Wirbel der Oberschale meint man dagegen zuweilen einen kleinen Schlitz wahrzunehmen.

Thecidea Defr.,

auch *Thecidium* (θήκη Behältniss) geschrieben, gehört wie *Crania* vorzugsweise der Kreideformation an, doch wird schon eine *Th. rhaetica* aus der Rhätischen Formation erwähnt, auch sitzen sie noch lebend in warmen Meeren (*Th. mediterranea*) auf Korallen. Die Schnabelschale hat eine grosse Area mit verwachsenem Deltaloch, im Grunde dieses Schnabels eine hohe Medianleiste mit zwei Nebenlamellen, die eine kurze Mulde im Schnabel längs des verwachsenen Deltaloches erzeugen. Sie tragen zwei scharfe lange stark gebogene Zähne, die in zwei tiefe Gruben zu den Seiten des producirten Bauchschalenwirbels fassen. Auf der Innenseite der Bauchschale hebt sich eine gefingerte Fläche hoch empor, wodurch eine Mediankante und darunter ein hohler Raum entsteht, ein Loch über dem Wirbel führt zu demselben. Bei vollständigen Exemplaren wird das Loch noch durch eine verticale Querleiste beengt, die aber gewöhnlich wegbricht. *Th. digitata* Tab. 58 Fig. 39. 40 Goldf. (Petref. Germ. 161. 6) aus dem untern Grünsande (Tourtia) von Frohnhausen bei Essen an der Ruhr ist die grösste bekannte.

Ihre Rückenschale schwammig porös. An dem Bauchschalengerüst Fig. 40. b kann man zweierlei Leistenzeichnungen wohl unterscheiden: die eine geht vom Rande aus, zu ihr gehört die Median- und Querleiste, sie erzeugt die fingerförmigen Furchen; die andere windet sich regelmässig in diesen fort, ihre beiden Seiten reichen sich an einem Punkte zwischen Median- und Querleiste die Hand, so dass unter dem Wirbel ein nach der Tiefe gehendes Loch entsteht. Aber nur wenige Exemplare finden sich in dieser Beziehung vollständig. Die ähnliche *Th. hieroglyphica* Defr. von Mastricht hat einen etwas weniger complicirten Bau. Bei *Th. radiata* Tab. 58 Fig. 41 von Ciply ist die Medianleiste etwas krummer und gekörnt, doch gehen davon ziemlich regelmässig vier Strahlen nach jeder Spitze ab. Dagegen hat Suess (Sitzungsb. Wien. Akad. XI. 991) den wundervollen Bau der *Th. vermicularis* Schl., *hippocrepis* Goldf., von dort in prachtvollen Figuren nachgewiesen, obgleich sie gewöhnlich viel einfacher erscheinen, da die erhöhten Kalkwülste abbrechen. *Th. tetragona* Tab. 58 Fig. 42. 43 aus dem Hilsconglomerat vom Rauthenberge lässt die Stelle des Deltaloches nicht mehr erkennen, hat aber eine stark gefingerte Bauchschale. Goldfuss bildete eine kaum 1‴ grosse aus dem Weissen Jura von Streitberg ab. *Th. cristagalli* Tab. 58 Fig. 44 (Jura pag. 427) geht in den mittlern Braunen Jura hinab, ihre kleinen Unterschalen mit grosser Area kleben öfter auf Muscheln, zwei Schlosszähne, Spuren einer Mittelleiste und eines Medianschleifes (x vergrössert) meint man zu sehen. Die Schale am Rande nach Art der Cranien verdickt. Auch von Dundry in England beschreibt Moore mehrere. Zahlreich und vortrefflich erhalten ist dagegen *Th. sinuata* Tab. 58 Fig. 45. 46 Deslongch. aus dem obern Lias von May. Aeusserlich gleicht sie einer kleinen angewachsenen *Gryphaea* mit eingesenktem Rücken, dessen Anwachsstelle sich nicht selten auf der Deckelschale deutlich ausprägt; innerlich Fig. 45 (y vergrössert) treten an der aufgewachsenen Rückenschale zwei Zähnchen markirt hervor, und an eine kräftige Medianleiste heften sich in der Wirbelregion Spuren von Horizontallamellen. Am zierlichsten und häufigsten kommt die deckelartige Bauchschale Fig. 46 vor, ein langer Schnabel am Schloss diente offenbar zum Ansatz des Oeffnungsmuskels, am Grunde daneben sind Spuren für die Zahngruben; die kräftige Medianleiste theilt den Raum in zwei Schleifen (x vergrössert), welche Kalkwülste mit mäandrischen Windungen erfüllten. Nur unter den Wirbeln blieb ein hohler Raum. Derselbe wird aber noch bei wohlerhaltenen Exemplaren durch eine Querleiste (y vergrössert) beengt, welche die Wirbelspitze von der Medianleiste trennt. *Th. Mayalis* von dort ist breiter, grösser und Orthisartiger. Nach Davidson soll sogar Klipstein's *Spirifer bidorsatus* von St. Cassian zu den Thecideen gehören, und Laube führt noch mehrere an. *Amphiclina* Laube von dort soll einen Uebergang zur *Leptaena* bilden. *Th. testudinaria* Tab. 58 Fig. 47. Michel. liegt dagegen im mittlern Tertiärgebirge der Superga bei Turin. Sie hat die Medianleiste, aber jederseits nur noch einen Finger. Der Schnabel wird dagegen bei einzelnen ganz trichterförmig. Sie weicht von der lebenden *Th. mediterranea* kaum ab. Dasselbe gilt auch

von der *Th. Latdorfiense* aus dem untern Oligocen von Latdorf bei Bernburg, und von *Th. Adamsi* auf Malta.

Argiope Tab. 58 Fig. 48—50 nannte Deslongchamps 1842 eine kleine Muschel, die unter den lebenden wegen der doppelten Area und des grossen offenen Loches zwischen den Wirbeln Aehnlichkeit mit *Orthis* hat. Aber innen gewahrt man gefingerte Rippung nach Art der Thecideen. Schon oben im Leptaenenbed pag. 736 wurde ihrer gedacht. Eine winzige *A. cistellula* Wood lebt an den englischen Küsten und liegt im Crag. Grösser ist die Mittelmeerische *A. detruncata* Linné, welche ähnlich im Tegel Fig. 48 und der Subapenninenformation Fig. 49 liegt. Aeusserlich könnte sie leicht für *Spirifer* gehalten werden, aber öffnet man sie, so treten in der Rückenschale r neben der Medianleiste zahlreiche Radialrippen auf, und auf der Bauchschale b stehen drei hohe Leisten hervor. Kleiner aber ähnlich ist in der weissen Kreide *A. decemcostata* Tab. 58 Fig. 50 Röm., die klaffende Area bleibt das Hauptkennzeichen. Moore's *Zellania* aus dem englischen Lias soll ein Mittelding zwischen *Argiope* und *Thecidea* sein. Dagegen ist *Thecidea prisca* Goldf. von Bouchard zu einem Subgenus

Davidsonia Verneuilii erhoben. Im devonischen Kalke der Eifel nicht häufig. Die Unterschale ist ganz nach Art der Thecideen festgewachsen, auch die Area bleibt ähnlich. Zwei callöse Hügel neben der flachen Medianleiste hält man gern für Ausdrücke von Spiralarmen, doch lässt sich die spirale Figur nicht sicher verfolgen. Es sind mehr Thecideenartige Schlingen. Auch die Zähne greifen in gleicher Weise ein.


Fig. 261. Davidsonia.

Unguliten spielen in den ältesten petrefactenführenden Schichten der Umgegend von Petersburg eine Hauptrolle, und gehören insofern mit zu den ersten Geschöpfen der Erde, die bis zur Salzkette von Indien verfolgt sind (N. Jahrb. 1879. 945). Ihre Schalen sehen aussen wie lackirt aus, gerade wie bei der eben so alten *Lingula* und *Orbicula*. Kutorga (Abhandl. Kais. russ. Mineral. Ges. 1847 pag. 520) hat sie monographisch behandelt, und ihre merkwürdige Mannigfaltigkeit nachgewiesen. Eine darunter, *Acrotreta subconica* Tab. 58 Fig. 51, gleicht schon einer kleinen *Calceola* durch ihre hohe Area, ist aber an der äussersten Spitze durchbrochen. *Siphonotreta* Fig. 52 hat die Form einer *Orbicula*, deren Wirbelspitze dem Schlossrande sich stark nähert, aber an der Spitze mit einem Loche, das nach innen sich in einer kräftigen Röhre verfolgen lässt. Bei *Siph. unguiculata* Fig. 53 sind die Schalen zierlich punktirt; an *Siph. verrucosa* Fig. 54 (x vergrössert) brechen dagegen zwischen den Punkten zahlreiche Röhrchen durch, die sich im Kalkschlamme noch deutlich verfolgen lassen, aber beim Putzen leicht abbrechen. Bei beiden Species ragt die durchbohrte Schale an der einfachen Schlosslinie zwar weiter vor, aber auch die kleinere undurchbohrte hat unter dem Wirbel b eine ähnliche, wenn auch minder freie Area, so dass unter den Wirbeln eine Art Kappe entsteht. Ihre Schale ist überdies dicker und mit lauter hohlen Röhrchen besetzt. Darunter findet sich sogar eine


Fig. 262. Ung. Apollinis.

Species, *Siph. tentorium* Tab. 58 Fig. 55, welche einer kreisrunden *Fissurella* gleicht, und mit ihrem Loche am Gipfel nur in ihrem Zusammenhange richtig erkannt werden konnte. Endlich *Ungulites* PAND. im engern Sinne, *Obolus* EICHW., *Aulonotreta* KUT. Seine äussere braunglänzende Schale ist radial gestreift, statt des Loches und Kappenraumes auf der Schlossfläche eine Rinne, darunter ein dickes Rostellum, und in der Mitte ein herzförmiger Eindruck, vier tiefe Muskeleindrücke treten deutlich hervor. So wurde sie zuerst in WIEGMANN's Archiv 1837 Tab. 3 Fig. 7. 8 abgebildet. Die Bauchschale Tab. 58 Fig. 56. 57 schneidet in der Wirbelgegend mit schön gerundeter Linie ab, hat aber auch vier Muskeleindrücke, aber keine Medianleiste. *Ung. Apollinis* nennt man die Hauptspecies, welche in ungeheuren Mengen den ältesten aller Sandsteine bei Petersburg durchzieht. Neuerlich wird er auch in der Primordialfauna Amerika's erwähnt. LOGAN (Geology of Canada 230) nennt aus der Quebeckgruppe von Canada eine *Obolella*. Hier am Schluss der Brachiopoden gedenken wir nach alter Weise der wichtigen

Calceola Tab. 58 Fig. 58—60. Diese schon den ältern Petrefactologen wohlbekannte Muschel, welche sich zu Millionen in den Kalken der Eifel findet, aber auch als Steinkern dem Grauwackengebirge am Rhein Tab. 58 Fig. 59 nicht fehlt, hat eine Schnabelschale, die einer Schuhspitze nicht unähnlich sieht. Ihre Sohle mit Längsstreifen gleicht der Area eines cuspidaten *Spirifer*, nur ist die Stelle des Deltaloches blos durch eine Medianlinie vertreten. Die Schlosslinie hat Kerbungen und ein medianes Knötchen, welches einer Grube unter dem Bauchschalenwirbel entspricht. Auf dem Innern der Bauchschale erhebt sich ausserdem eine dicke Medianleiste, und auf den Flügeln unterhalb der Schlosslinie jederseits eine Reihe von Zahnlamellen, deren Zahl bei den einzelnen Individuen sehr variirt. Feine paarige Radialstreifen mit Knötchen besetzt tapeziren das ganze Innere. Diese zierlichen Streifungen verdicken sich an ihren Enden zu Kerbungen. Aus den vielen Varietäten der Eifeler Kalke hat man nur eine Species *C. sandalina* Fig. 58 zu machen gewagt. Sie kommt auch in Devonshire vor. Lange galt sie als ausschliessliche Leitmuschel, bis endlich auch auf Gothland von ANGELIN und HELMERSEN eine *C. Gothlandica* Fig. 60 gefunden wurde. Neuerlich werden sie, wie auch die gedeckelte vierseitige *C. pyramidalis* GIRARD (Jahrb. 1842. 232) zu den Korallen (Arch. Mus. V. 404) gestellt. Noch schwerer ist das merkwürdige



Fig. 263. Calceola sandalina.

Problematicum Tab. 58 Fig. 61 aus dem Weissen Jura zu deuten, was EUG. DESLONGCHAMPS *Peltarion* pag. 682 nannte. Die Form ist eine sehr constante und findet sich gar nicht selten verkalkt an der Lochen im Weissen *α* und bei Nattheim verkieselt im Weissen *ε*: die convexe Oberseite o mit deutlichen concentrischen Strichen, die concave glatte Unterseite u

mit einem Querstrich; hinten enger und stark verdickt, vorn v dünn und muschelartig geschwungen. Man hat diese interessanten Funde für Sepienschnabel, Muscheldeckel etc. gehalten. Wegen der vollständigen Symmetrie könnte man an Brachiopoden denken, doch da sie deutlich späthig sind, so finden sie vielleicht noch bei den Echinodermen ihre beste Unterkunft.

Sechste Ordnung:

Muschelthiere. Conchifera.

Sie bilden die ungeheure Schaar unsymmetrischer Zweischaler, welche in den heutigen Meeren ihre grösste Entwicklung erreicht haben, aber schon in ältester Zeit wenigstens sparsam vertreten waren. Vieles von den fossilen weicht zwar wesentlich von den lebenden ab, doch findet im Allgemeinen in den Geschlechtern grössere Uebereinstimmung statt, als sich das von Cephalopoden und Brachiopoden sagen liess.

Rumpf von einem zweilappigen Mantel umschlossen, welcher sich an die zwei Schalen anschmiegt. Zwischen Mantel und Rumpf hängen die gefässreichen Kiemenblätter (*Lamellibranchia*) herab, und zwischen den Kiemenblättern in der Medianlinie streckt sich ein beilförmiger Fuss (*Pelecypoda*, Beilfüsser) nach vorn; nach hinten dagegen gehen zwei Röhren oder Löcher, von denen die obere dem After angehört, die untere dagegen das Athemloch zum Aus- und Eintritt des Wassers bildet. Das Thier befestigt sich durch Muskeln an der Schale, welche auf der Innenseite Eindrücke hinterlassen. Die Perlmutter scheint Aragonit, das mattere Lager Kalk zu sein.

Die Schalen sind durch ein horniges Ligament zusammengehalten, welches sich zwischen oder äusserlich hinter den Wirbeln findet. Dieser Ligamentraum (Area, Vulva) zeichnet sich öfter vor seiner Umgebung aus. Die Wirbelspitze, um welche die Anwachsstreifen concentrisch gehen, sieht nach vorn, und vor ihr findet sich nicht selten auch ein besonderer ausgezeichneter Fleck (Lunula). Innen unter den Wirbeln liegt das Schloss mit Zähnen und Gruben, die gegenseitig in einander greifen. In ihrer vollkommensten Gestalt bilden die Muskeleindrücke von der Schlossgegend vorn nach unten herum bis zur Schlossgegend hinten zurück ein fortlaufendes Band, in welchem vorn und hinten sich eine breitere runde Stelle hervorhebt, wo die grossen Muskeln sassen, welche die Schalen schliessen, während das schmale Band zur Befestigung des Mantelrandes diente (Manteleindruck), der aussen bei Pecten eine Reihe kleiner Augen hat.

Die Stellung der Schalen nimmt man so, dass der Wirbel nach oben vorn liegt, dadurch ist links und rechts, oben und unten, vorn und hinten gegeben. So gedreht, liegt der Wirbel gewöhnlich etwas nach vorn, das Ligament nach hinten. Bei Thieren mit langen Röhren macht der Mantelmuskel hinten eine tiefe parabolische Bucht (Manteleinschlag). Diese haben

in der Regel eine aufrechte Stellung im Schlamm, *Orthoconchae*, im Gegensatz zu den auf einer Seite liegenden, *Pleuroconchae*. Der Lebensweise nach unterscheiden sich die Thiere ausserordentlich, im Allgemeinen sind sie jedoch träge, viele gar keiner oder doch nur unbedeutender Ortsbewegung fähig. Lamarck theilte sie in zwei grosse Unterordnungen:

Monomyarii und *Dimyarii*.

A. Monomyarii, Einmuskeler.

Die Schalen haben nur einen Muskeleindruck auf der Afterseite (den hintern), und nehmen eine liegende Stellung ein, *Pleuroconchae*. Man spricht daher auch von einer Unter- und Oberschale. Der Muskel auf der Mundseite ist zwar auch vorhanden, aber sehr klein. Die Athmungsröhre fehlt, *Asiphonidae*.

Erste Familie.

Ostracea, Austern. Mantel ringsum offen, Fuss nur klein: ohne Ortsbewegung. Die Schalen unregelmässig blätterig haben ausser dem Muskelnicht die Spur von einem Manteleindrucke. Die grössere und tiefere Unterschale, nach der Lage des Thieres die linke (bei Goldfuss, Bronn, Buch etc. die rechte), wächst häufig auf fremden Gegenständen ganz fest, verdickt sich ausserordentlich; die kleinere Oberschale (rechte) bleibt dagegen frei, liegt wie ein Deckel auf der untern, nimmt jedoch alle Eindrücke der Unterschale an. Heftete sich daher eine solche Muschel z. B. auf einen Ammoniten, so nimmt die Oberschale die Zeichnung desselben so deutlich an, dass man darnach noch die Species des fremden Körpers bestimmen kann. Austern leben in Bänken an den schlammigen Ufern des salzigen Oceans. Schon in der Ostsee sterben sie. Die Mutter legt wohl 60,000 Eier. Sobald das Junge die Schale durchbrochen hat, schwimmt es mittelst Wimpern frei herum, und setzt sich dann erst an passendem Orte fest. Austern wählen zwar zu ihren Wohnorten mässige Tiefen, doch geht *Ostrea cochlear* Poli (Test. utriusque Sicil. tab. 28 fig. 28) bis zu 1000 Faden hinab, denn sie sassen am zerrissenen Kabel zwischen Cagliari und Bona, das aus 2000 m heraufgewunden wurde.

Unter den fossilen zeichnen sich besonders drei Formen aus:

Ostrea, Gryphaea, Exogyra.

Die Unterschale von *Ostrea* bleibt mehr flach, und hat eine stärkere Ansatzfläche; von *Gryphaea* wird sie tief concav, und die Ansatzfläche trifft nur die Wirbelspitze; von *Exogyra* winden sich die Wirbel schnirkelförmig nach vorn.

Ostrea. Die flache Schale wächst mit einem grossen Theile der Wirbelgegend fest. Das Ligament liegt zwischen den Wirbeln in Furchen, der Grad des Oeffnens hängt daher von der Entfernung der Wirbel untereinander ab. Die Schale breitet sich ein wenig wie alle Muscheln nach

hinten aus (nach alter Ansicht nach vorn). Der hufeisenförmige Muskeleindruck liegt dem hintern Rande etwas näher als dem vordern. Es gibt glatte und gefaltete. Austern fehlen dem ältern Gebirge fast gänzlich: im untern Bergkalke von Visé fand Koninck *O. nobilissima*, die schon der lebenden *edulis* gleichen soll; eine kleinere im russischen Zechstein nannte Verneuil *O. matercula*. Selbst im Muschelkalke, Lias und untern Braunen Jura sind sie noch ärmlich, erst höher bekommen sie Bedeutung.

Unter den gefalteten und starkgestreiften kommt *O. difformis* Tab. 59 Fig. 1 Schl. (Nachtr. Tab. 36 Fig. 2) ausgezeichnet ziemlich häufig im Hauptmuschelkalke vor. Sie hat eine grosse Ansatzfläche und rohe, mehr oder weniger grosse Rippen, bleibt flach. *O. spondyloides* Fig. 2 Schl.



Fig. 264. Ostrea cristagalli. Brauner Jura Delta.

(l. c. Fig. 1. a), ebenfalls im Muschelkalke, hat feinere schuppige Rippen, unter denen sich einzelne wie bei *Spondylus* durch Grösse auszeichnen. Sie wird an 4" lang und breit, und geht einerseits in allen Spielarten a zur *difformis* über, andererseits b tritt sie dem wirklichen *Spondylus* nahe, indem zwischen die gröbern sich feinere Streifen schieben, daher nannte sie Goldfuss geradezu *Spondylus comtus*. In der Oberregion des Lias α kommt *O. arietis* Tab. 59 Fig. 3 (Jura pag. 85), die gewissen Abänderungen von *difformis* noch zum Verwechseln gleicht, ziemlich oft, wenn auch vereinzelt vor. Die schönste unter allen gefalteten bleibt aber die

Ostrea cristagalli Schl., schon Knorr II Tab. D. I und D. I* gab gute Abbildungen, *Marshii* Sw. 48, *flabelloides* Lmck., *plicatum* Scheuchzer (Mus. diluv. 1716) ex vena ferri bei Geisingen, im Braunen Jura δ. Schlotheim verglich sie mit dem „Rumphischen Hahnenkamm“ von Indien, allein unsere fossile ist viel kräftiger gebaut. Die jungen Exemplare kleben mit

ihrer ganzen Unterschale auf, und dann können die Kammfalten auf der Oberschale sich nicht entwickeln, das findet oft noch statt, wenn die Muschel bereits über 3 " Länge erreicht hat, die Oberfläche der Deckelschale gibt in diesen Fällen ein treues Abbild von der Unterlage (*tuberosa, crenata* etc. sind solche junge). Ich habe handgrosse Exemplare, die, auf *Ammonites Humphriesianus* gelagert, auf der Deckelschale dem ganzen Umfange nach das deutliche Abbild davon geben. Sobald aber der Rand frei wird, so treten die scharfen Falten auf, die an der Stirn einem Dachgiebel gleichen. Exemplare von mehr als 4 " Länge und Breite gehören zu den gewöhnlichen, und diese erreichen an der Stirn nicht selten eine Höhe von 3 " mit wunderbarer Pracht der Anwachsstreifen. Was würde der alte Chemnitz zu solchen Exemplaren sagen, wenn er schon von seinen dünnschaligen indischen meint: „Man könne sie niemals ohne Bewunderung ansehen, ihr Anblick bringe selbst solche Leute zum Erstaunen, welche bei andern Conchylien äusserst gleichgültig und kaltsinnig blieben." Bei Nattheim kommt ein dünnschaliger kleinerer Hahnenkamm vor, *O. pulligera* Goldf. 72. 11, der den lebenden Varietäten schon viel näher tritt. *O. diluviana* L., Goldf. 75. 4, aus dem Grünsande von Essen hat feinere Falten, ist aber vielfach mit der jurassischen verwechselt worden. *O. rastellata* Schl. (*rastellus* Karst), *colubrina* Goldf. 74. 5, verkieselt von Nattheim. Sie hat viele Namen bekommen. Die ausgezeichneten bilden eine halbelliptische Krümmung von 4 " Länge und nur 7 ''' Breite. Oben haben sie eine schmale ebene Kielfläche, von deren Rändern die Falten senkrecht abfallen. Beide Schalen sind einander fast völlig gleich, denn nur in der Wirbelgegend zeigen sie eine kleine Anwachsfläche, daraus sieht man aber, dass sie sich nach hinten krümmen, wonach man leicht die Ober- und Unterschale bestimmen kann. Die Schalen werden oft ausserordentlich dick, weil die Zahl der Lamellen mit dem Alter immer zunimmt. So kommen Stücke vor, die bei 1 " Breite über 1½ " Dicke zeigen. Diese halbmondförmige Auster bildet wieder den Ausgangspunkt für unzählige Modificationen, die man nicht alle bestimmen kann, und die besonders in der Kreideformation das Maximum ihrer Entwicklung erreichen. Eine der letzten ist die zierliche *O. urogalli* Schl., *larva* Lmck., von Mastricht. Sie bleibt zwar halbmondförmig gebogen, allein die Zähne der dünnen, aber doch stark geschuppten Schalen runden sich vollkommen. Unsere Unterschale hat nur an der äussersten Spitze eine kleine Ansatzstelle. *O. flabelliformis* Nils. (Petr. Suec. 6. 4), *sulcatus* Blumenb. (Arch. tell. I. 3), *semiplana* Sw. 489. 3, aus der obern Kreideformation, nimmt wieder eine flache rundliche Form an, selten über 2 " im Durchmesser. Rings am Rande rundliche Falten. Häufig bildet ein dünner Holz- oder Wurzelstab die Unterlage. Das gibt ihr eine auffallende Aehnlichkeit mit der lebenden *O. folium* (das Lorbeerblatt Chemnitz, Conch.-Cab. VIII Tab. 71 Fig. 662—666), welche in den Tropen sich an die Reiser der Mangelsträuche (Rhizophoren) setzt, und

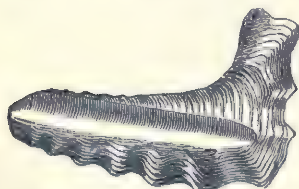


Fig. 265. Ostrea ¦a

dieselben in ganz gleicher Weise umfasst. Wenn man bedenkt, wie schwer es wird, sich über die Gleichheit der Species bei Austern zu entscheiden, so müssen solche Eigenschaften von doppeltem Gewicht sein.

Ostrea costata Tab. 59 Fig. 4—6 Sw. 488. 3, *Knorrii* Voltz, häufig im Braunen Jura δ und ε. Nur eine kleine Muschel, die man am schönsten in der Parkinsonschicht findet, sie krümmt sich ziemlich stark nach hinten. Unterschale sehr tief mit feinen häufig dichotomirenden Streifen; Oberschale flach, der Ansatzpunkt pflegt aber darauf sich vortrefflich abzubilden, so zeigt Fig. 6 an der Spitze die Zeichnung eines kleinen *Turbo,* auf der grössern Schale Fig. 4 sieht man sogar die deutlichen Umgänge und Rippen eines *Ammonites Parkinsoni.* Es kommen übrigens Varietäten vor, deren Unterschale ganz glatt bleibt.

Unter den glatten findet sich gleich im Muschelkalke eine kleine *O. sessilis* Schl., die, kaum 1″ gross, mit ihrer ganzen Unterfläche herdenweise auf andern Muscheln aufklebt. Aehnliche Sachen findet man noch in vielen Schichten der spätern Formationen wieder. Es ist aber meist Brut, mit deren Bestimmung man sehr vorsichtig zu Werke zu gehen hat. Gleich in den untersten Liasbänken liegt *O. irregularis* Tab. 59 Fig. 7 Goldf. 79. 5, dickschalig, viele haben eine starke Ansatzfläche, wo diese aufhört, hebt sich die Schale hoch empor, das erinnert auffallend an Gryphäen, um so mehr, da mit der wohlgebildetsten *Gr. arcuata*, *cymbium*, *calceola* etc. stets einzelne, wenn auch seltene Exemplare vorkommen, die ganz das gleiche Aussehen haben. Am Sperlingsberge bei Halberstadt liegt eine längliche dünnschalige *O. sublamellosa* Dkr., auch unter diesen kommt die Form der *irregularis* zerstreut vor, so dass *sublamellosa* ebenfalls hierher gezogen werden muss. Es sind das lokale Veränderungen, die sich je nach besonderer Oertlichkeit wohl erklären lassen. *O. acuminata* Tab. 59 Fig. 8 Sw. 135. 2 wird gewöhnlich als Leitmuschel der Walkererde unter dem Grossoolithe angesehen. Sie findet sich nur da, wo sich diese Oolithe entwickelt haben, also in Schwaben nicht. Glatt, länglich, schmal und sichelförmig nach hinten gekrümmt.

Ostrea eduliformis Schl., *explanata* Goldf. 80. 5, im Braunen Jura δ stete Begleiterin der *cristagalli,* die an Grösse ihr noch nachsteht, flach, glattschalig, breitlich. Bei der Bestimmung dieser grossen glatten Species kommt es hauptsächlich auf die Form des Thieres an, welche man aus den Umrissen der glatten innersten Lamellen noch leicht erkennt. *O. deltoidea* Sw. 148 aus dem Kimmeridgethon, besonders in der Normandie, gleicht ihr zwar sehr, allein das Thier verengt sich am Schlosse mehr, wodurch ein △förmiger Umriss entsteht. In Schwaben kennt man sie nicht. *O. Roemeri* (Flözgeb. Würt. pag. 434) findet man nicht selten im mittlern Weissen Jura. Die glatte Schale hat einen länglichen oder rundlichen Umriss, sitzt mit ihrer flachen Unterschale ganz auf fremden Körpern auf, selbst bei Exemplaren von 4″ Länge. Darüber wölbt sich die Oberschale dann flach empor. Die längliche Schlossrinne spricht durchaus für eine Auster. Im Tertiärgebirge will ich nur zwei auszeichnen: die eine *Ostrea callifera*

Lmck. kommt besonders schön im Mainzer Becken vor, wo sie Collini schon beschrieb, und Schlotheim (Petrefactenk. pag. 234) unter *Ostracites ponderosus* aufführte, „welche zuweilen beinahe die Grösse und Dicke eines Menschenkopfes erreichen". Sie soll der atlantischen *hippopus* Lmck. dermassen gleichen, dass sie viel damit verwechselt worden ist. Ihre Form ist rundlich, der Muskeleindruck gleicht einem Pferdehuf, der wie bei allen Austern mit dem Alter vom Wirbel wegrückt. Die Unterschale wächst ungeheuer in die Dicke. Ich habe ein Exemplar vor mir von 6¼ " Länge, 5¾ " Breite, und am stärksten Ende reichlich 3 " dick, und diese ganze Mächtigkeit besteht aus lauter über einander geschichteten Lamellen, in welche sich Bohrmuscheln und anderes Seegewürm tief eingenagt haben. Bei Montpellier werden sie sogar 5½ " dick, solche Exemplare wiegen 10 Pfund, Marcel de Serres nennt diese *ponderosa*. Die andere *O. longirostris* Lmck., Goldf. 82. 8, findet sich besonders ausgezeichnet in den Sandgruben der jüngsten Molasse auf der Alp bei Ulm, Giengen (Dubletten

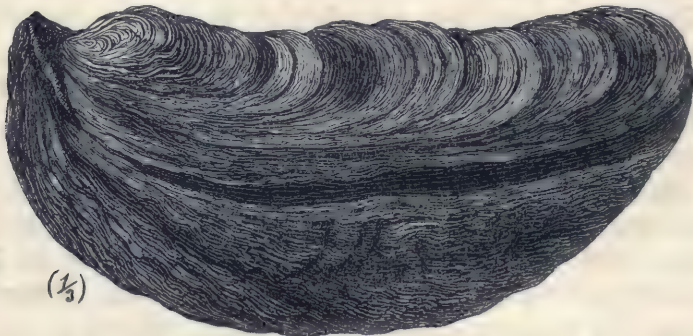


Fig. 266. Ostrea longirostris. Giengen.

in einer Mergelschicht bei Altenberg) etc., sie wird daher auch wohl als *O. Giengensis* aufgeführt, und Schlotheim bezieht sich bei seiner *O. gryphoides* auf die vortreffliche Zeichnung von Knorr (II Tab. D*). *O. canalis* vom Senegal ist ihr noch ähnlich. Aber die fossile wird über einen Pariser Fuss lang, und nur reichlich ein Drittel so breit. Die Unterschale wuchs nur in der Jugend an, daher immer die schlanken Formen. Die Schlossrinne für das Ligament bildet an der Unterschale öfter einen Canal von 3 " Länge. Aus dem Departement Herault führte Serres Exemplare von 6 Decimeter (22 ") Länge an! Am Cap (Jahrb. 1838. 186) in so ungeheurer Menge, dass sie zum Kalkbrennen benutzt wird. Die Muschel gleicht zwar der *canadensis* und *virginica* (Encycl. méth. tab. 179. 180), allein diese erreichen kaum 8 " Länge, so dass auch hier das Lebende vom Fossilen übertroffen wird. Die lebende *O. edulis* steht zwischen den glatten und gefalteten mitten inne, denn der Deckel ist glatt und die Unterschale gefaltet. Sie wird zu Millionen verspeist, und an den Flachküsten mit Eifer künstlich verpflanzt: ein steriler Schlammgrund von 3—4 Lieues an der Ile de Ré lieferte nach einigen Jahren schon 300 Millionen, worunter 72 Millionen

marktfähig, die übrigen blieben klein, verkrüppelten, und wurden durch die heranwachsenden erstickt (Revue d'Instruct. publ. 1862 pag. 535). Vier bis fünf Jahre reichen zum völligen Auswachsen hin. Die Californische Auster ist klein, aber jetzt hat man die grössere Baltimorer aus der Cheseapeak-Bai dorthin versetzt. Im Mittelmeer ist die *var. crassa* zu Hause, doch ist an der Algierischen Küste die nordische Auster eingeführt. Ein Schwamm *Cliona* ist ihr grösster Feind, er nagt runde Löcher in die Schalen, bis sie in Stücke zerfallen. Die nach den alten, von Cäsar besiegten Bellovaci genannte *O. Bellovacina* Lmck. aus dem Pariser Becken sammt der *pulchra* Sw. 279 aus dem Londonthon gleichen der lebenden schon dergestalt, dass man über die Unterschiede nicht sicher wird. Die gelobte Speciesverschiedenheit bekommt hier einen harten Stand.

Gryphaea Lmck. behält zwar noch den Austerhabitus bei, allein die Unterschale wölbt sich stärker als gewöhnlich, wächst nur in der Jugend fest,

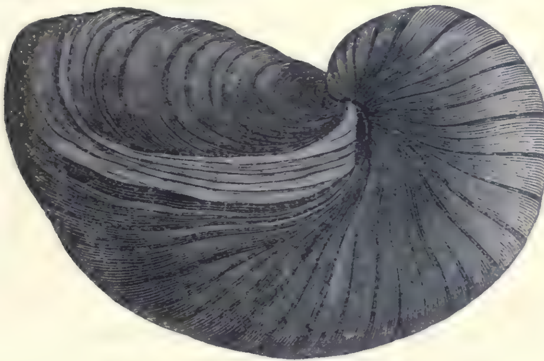


Fig. 267. Gryphaea arcuata, Vorderseite.



Fig. 268. Gryphaea arcuata.

und hält sich den übrigen Theil des Lebens ganz frei. Die Schlossgrube steigt senkrecht in die Höhe, wie die Schlossfläche der abgestumpften Oberschale, die stets einem flachen Deckel gleicht. Die Ansatzfläche ist am Wirbel dieses Deckels am besten zu beurtheilen. Kann man auch die Grenzen zwischen *Ostrea* und *Gryphaea* nicht scharf ziehen, so haben doch die extremen Formen der *Gryphaea* ein leicht erkennbares Aussehen, und diese leben allerdings nicht mehr. *Gr. arcuata* Lmck., *incurva* Sw., schon Knorr II Tab. D. III Fig. 1 und Tab. D. III. a Fig. 1. 2 gab davon gute Abbildungen. Die wichtigste Muschel für die oberste Region des Lias *α*, wegen des stark übergebogenen Schnabels der Unterschale wurde sie von den alten Petrefactologen *Gryphites* (Llwyd Nro. 473; Lang, Hist. lap. pag. 163) genannt, welchen Namen Schlotheim beibehielt. Die Unterschale krümmt sich sehr stark, wird nicht breit, und hat nach hinten eine Furche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht. Lang (Hist. lap. 1708. 132) gab ihr darnach den passendsten Namen *Gr. lacunosus*, worauf sogar schon Lister (Hist. anim. Angliae 1678. 238) anspielte. Bei gehöriger Aufmerksamkeit gelingt es, über dem grossen, links unter der Schlossrinne noch einen kleinen winzigen Muskeleindruck, welcher dem vordern entspricht, zu finden. Der

Schnabel macht öfter ³/₄ eines Kreisbogens, das kommt bei keiner andern wieder in gleichem Maasse vor, und erinnert an die Schnäbel von Raubvögeln, worauf der alte Name anspielen soll. Die Oberschale ist ein ganz ebener Deckel von lamellöser Structur. Im Mittel 2½ " lang bildet sie in Deutschland, England und Frankreich einige Bänke von wenigen Fuss Mächtigkeit, die man Gryphitenkalk zu nennen gewohnt ist. Doch wurde früher der *Productus* des Zechsteins pag. 745 auch mit Gryphiten verwechselt, daher mag man die Liasbank besser Arcuatenkalk nennen. *Gr. cymbium* Lmck., *Macullochii* Sw. 547, gehört dem mittlern und obern Lias an. Sie wird viel flacher und grösser, die Furche der Unterschale ist schwach, oder geht wenigstens nicht in die Schnabelspitze, der Schnabel biegt sich nur empor, niemals schnirkelförmig ein, die dünnen Schuppen der Deckelschale treten oft in grosser Zierlichkeit heraus. Sie bildet viele Varietäten. In der Oberregion von Lias β Schwabens kommt eine *Gr. obliqua* Tab. 59 Fig. 9 Goldf. 85. 2 vor, die meist stark schief nach vorn wächst, woran man sie leicht erkennt. Bei uns wird sie kaum grösser als *arcuata*, und geht nicht über die Numismalismergel hinaus, besonders häufig in der untersten γ-Bank. Bei Achdorf an der Wutach findet man jedoch schon 3 " lange und 2 " breite. In der Schweiz und bei Amberg werden diese sogar gegen 6 " lang und halb so breit (*gigas* Schl.), und bilden hier nach Schrüfer (Juraf. in Franken pag. 20) in Begleitung des *Ammonites Valdani* und *ibex* einen förmlichen Horizont. Auffallenderweise wachsen die deutschen übermässig in die Länge, die französischen *Gr. gigantea* im untern Lias δ bei Vassy (Dep. Yonne) dagegen in die Breite, woran die Deckelschale breiter als lang wird, und die ebenfalls ½ ' im Durchmesser erreichen. Leicht kann sie mit *dilatata* verwechselt werden. Die Namen *arcuata* und *cymbium* bezeichneten bei Lamarck ursprünglich ein und dieselbe Muschel des obern Lias α, und wurden erst später in unserer Weise von Buch gedeutet. Hr. J. Jones (On Gryphaea Incurva and its Varieties) hat die Englischen Lias-Gryphäen monographisch abgehandelt, dort werden ebenfalls die Formen im Lias β und γ breiter und minder gefurcht wie bei uns.

Der Braune Jura hat mehrere: die tiefste nannte ich *Gryphaea calceola* Tab. 59 Fig. 10. 11 (Flözgeb. Würt. pag. 303), welche auch von F. Sandberger im Badischen Oberlande (Würzburger naturw. Zeitung V pag. 6) und von Hayden sogar in Nebraska gefunden wurde. Die grossen erreichen 2½ " Länge und nur die halbe Breite, in diesem Falle krümmt sich der Schnabel fast so stark als bei *arcuata*, auch die Furche wird tief, und lässt sich in Spuren bis zur Schnabelspitze verfolgen. Aber der Lappen vor der Furche ist viel mehr zerrissen und schuppiger, als das bei Liasformen der Fall zu sein pflegt. Sie bildet Bänke im untern Braunen β von Jungingen bei Hechingen. Ohne Zweifel hat die Brut Fig. 11 die grösste Verwandtschaft mit der dünnschaligen etwas höher gelagerten *O. calceola* Fig. 12 Zieten 47. 2, welche so häufig in den Eisenerzen von Aalen vorkommt. Noch höher liegt im mittlern Braunen Jura eine breite, die der *dilatata* bereits ähnlich wird,

zu Wangenhöfe bei Solothurn sind die Individuen 2 " lang und reichlich so breit, vollkommen der Fig. 2 Tab. 149 bei Sowerby gleichend, vor der Rückenschalenfurche ein markirter Lappen. Aber die ganze Facies erinnert noch an *calceola*. Es wiederholt sich also das gleiche Verhältniss wie bei *cymbium*, wo auch die obern breiter werden. *Gr. dilatata* Sw. 149 wird gewöhnlich als Hauptleitmuschel des Oxfordthones genannt. Sie kommt besonders schön im Marne de Dives (Ornatenthon) an der normannischen Küste, verkieselt zu Launoy, im Terrain à Chailles der Schweiz etc. vor, in Schwaben kennt man sie nicht. Römer bildet sie noch aus dem obern Weissen Jura ab, Ed. v. Hoffmann (Verh. Kais. Mineral. Gesellsch. Petersb. 1863) sogar aus dem Jura des Ilek südlich Orenburg auf der äussersten Grenze Europas. Sie gehört mit zu den grössten und breitesten, wird zwar nicht tief, doch steht die Schlossfurche senkrecht, und darin gewahrt man häufig noch verfaulte Masse des Ligamentes. Meist hat sie nur in der allerersten Jugend einen unbedeutenden Ansatzpunkt. Auf der Bauchschale erheben sich feine radiale Streifen. Dies und zum Theil der Habitus führt uns zur

Gryphaea vesicularis Lmck., die wichtigste Auster der weissen Kreide. Steht auf der Grenze zwischen Ostreen und Gryphäen. Ihre Ansatzfläche gewöhnlich gross, was die Schalen entstellt, und sie zur Auster hinüberführt. Allein die klaffenden Schlossfurchen stehen senkrecht, auf der Unterschale hinten ein starker Lappen abgezweigt, und die Deckelschale hat feine Radialstreifen. Manche Schalen bleiben nur ganz dünn, andere werden ausserordentlich dick, nach Art der *Ostrea hippopus*, in diesem Falle treten die Lamellen stark hervor, und zwischen den Lamellen liegen blasige Zellen, welche zu dem Namen die Veranlassung gegeben haben. Die riesenhaftesten Formen liegen in den Kreidemergeln von Lemberg, 5 " lang und breit; in der deutschen, französischen und englischen weissen Kreide bleiben sie bedeutend kleiner. Die dünnschalige *Ostrea Archiaciana* Orb. (Prodrome II. 327) aus dem Nummulithenkalke der Pyrenäen wurde lange damit verwechselt. Endlich hat Bronn auch die *O. navicularis* Brocchi aus der Subapenninenformation zur *Gryphaea* gestempelt, sie stimmt nach F. Römer mit der lebenden *O. cochlear* pag. 758, die im Oberschlesischen Tertiär sehr verbreitet ist. Allein wir haben da nicht mehr die glatte geschwungene Form des Lias, sondern die völlig zur Auster degenerirte. Auch die Portugiesische Auster wurde *Gryphaea angulata* genannt, ihrer Natur nach „plus rustique", vermehrt sie sich an der französischen Küste zum Schaden der *edulis* (Ann. sc. nat. 1881 6 sér. Bd. XII).

Exogyra Say findet sich hauptsächlich in der Kreideformation. In der Jugend wachsen sie vollkommen spiralförmig, Schlossfurchen und Wirbel beider Schalen folgen dieser Richtung, erst im weitern Alter streckt sich die Schale. Der Ansatzpunkt kann oft an der äussersten Spitze der Unterschale kaum bemerkt werden, allein er fehlt nie, wird zuweilen auch gross. Wenn man irgend ein Geschlecht von *Ostrea* trennen darf, so ist es dieses, denn die *Gryphaea* steht der Auster viel näher. *Exogyra columba* Lmck. bildet in der mittlern Kreideformation (Quader- und chloritische Kreide)

den wichtigsten Anhaltspunkt. Ueber ihr kommt wenigstens keine ausgezeichnete mehr vor. Sie wird im Mittel 4" lang und ebenso breit. Die Unterschale bildet in der Mitte einen runden Kiel, und hält sich stets frei von Ansatzflächen. Man findet häufig dunkle dichotome Radialbänder, insonderlich auf der Wirbelgegend, welche ohne Zweifel Färbungen andeuten. Auch die Oberschale bildet einen flach ausgemuldeten Deckel. Der Wirbel auf der Vorderseite macht mehr als einen Umgang, daher nannte sie Schlotheim nicht unpassend *Gryphites spiratus*. Ihre Verbreitung ist ausserordentlich, Regensburg einer der ältesten Fundorte, ausgezeichnet bei Rouen im Cenomanien, sogar in Indien. Manche provençalische Varietäten haben in der Schnabelgegend zierliche Falten.



Fig. 269. Exogyra columba.

Exogyra aquila Brongn. (Env. Par. 9. 11), *Couloni* Defr., wichtige Muschel für das Neocomien, die Scheuchzer schon kannte. Meyen sammelte sie 13,000' hoch am Vulkan Maypo in Chili. An der Asse und am Ellipser Brink bildet sie im Hilsthon eine förmliche Zone. Eine Halbmondform, der Kiel der Unterschale tritt stark hervor, und zeigt Neigung zur Knotung oder rauher Faltung, doch sind einige ganz glatt, *laevigata* Sw. 604. 4, andere ausgezeichnet grobfaltig, *plicata* Lmck., aber die Grenze lässt sich zwischen beiden nicht ziehen. Auch bei dieser krümmen sich die Wirbel sammt der Muschel stark nach vorn. Ihre Schalen werden übrigens schon Austernartig dick. Bei *Ex. sinuata* Sw. 336, die in so riesigen Exemplaren im untern Grünsande an der Perte du Rhône vorkommt, 7½" lang und 6½" breit, wird die Schale durch die Anwachsfläche bereits ganz entstellt, nur die bogenförmige Krümmung der Schlossfurche spricht noch für das Geschlecht. Entstellt durch die Unterlage ist *Ex. auricularis* Wahl. von Essen und aus der schwedischen Kreide, die sich mit ihrer ganzen Unterfläche festsetzt, folglich immer flach bleibt und daher einem Ohr gleicht. *Ex. spiralis* Tab. 59 Fig. 13 (Jura pag. 752), im obern Jura z. B. bei Nattheim, ist an ihrer Unterschale ebenfalls immer sehr entstellt, allein die Wirbel krümmen sich doch sehr stark nach vorn, sie kann wohl 2½" lang werden, *subnodosa* Goldf. 86. 8, dann hebt sich die Schale mehr frei heraus.



Fig. 270. Exogyra virgula.

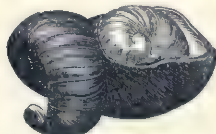


Fig. 271. Exogyra arietina.

Ex. virgula Tab. 59 Fig. 14 Defr., Leitmuschel des Kimmeridgethons, ist halbmondförmig, gekielt, mit feinen dichotomirenden Streifen. Auf der Ober-

schale findet man die Streifung nur mit Mühe, auch auf der untern wird sie oft undeutlich. In Schwaben kennt man sie auffallenderweise nicht deutlich, doch kommen in den mergeligen Lagen des Weissen Jura ζ ähnliche Reste vor (Jura pag. 753). Eines der bemerkenswerthesten Extreme bildet F. Römer's *Ex. arietina* aus der Kreide von Neu-Braunfels in Texas. Die Krümmung der Wirbel ist hier so stark, dass man lebhaft an Caprotinen denkt, dennoch kann über das Geschlecht kein Zweifel sein. Sie liefert zugleich den schlagendsten Beweis über das Gewicht der Gründe, solche Dinge nicht mehr mit *Ostrea* zusammen zu werfen.

Anomia. Unter diesem Namen begriff Linné verschiedene Ungleichschaler, worunter namentlich Brachiopoden sich befanden. Lamarck beschränkte ihn auf eine dünnschalige Austernartige Muschel, deren Oberschale sich etwas herauswölbt, und deren flachere Unterschale in der Wirbelgegend ein meist offenes Loch hat, woraus als Fortsetzung des Fusses ein knorpeliges Band tritt, mit dem sich das Thier an Felsen heftet. Die Unterschale schmiegt sich daher genau dem Raume an, welchen das Thier zu seinem Wohnplatz erwählt hat. Bei fossilen kann es aber leicht den Anschein gewinnen, als wäre dieselbe mit ihrer ganzen Unterfläche aufgewachsen; das erschwert die Entscheidung. *An. ephippium* Tab. 59 Fig. 15, glatt etwa 2'' Durchmesser, der △förmige Schlossmuskel m steht senkrecht über dem Loche der Unterschale da, von der ich ein Stückchen von der Innenseite gebe. Lebt im Mittelmeere, in Ost- und Westindien, und findet sich ebenso fossil in der Subapenninenformation und tiefer. Species von Anomien werden ferner in der Kreideformation angeführt, wenn auch manches darunter unsicher sein mag, ja selbst *Placuna jurensis* Röm. Ool. 16. 4 aus dem obern Coralrag von Hoheneggelsen, einer gestreiften *Orbicula* gleichend, wird gegenwärtig für *Anomia* angesehen. Ueberhaupt sind die feingestreiften sitzenden Austern, wie sie namentlich auf *Belemnites giganteus* im mittlern Braunen Jura vorkommen, in dieser Beziehung aufmerksam in's Auge zu fassen. *An. opalina* (Jura pag. 310) auf der Grenze von Lias und Braunem Jura mit dünner, aber spröder Schale kann handgross werden, lässt aber immer einigen Zweifel. Die älteste jetzt bekannte dürfte *An. matercula* Tab. 59 Fig. 18 sein. Sie sitzt auf Muscheln im Wellendolomite am Schwarzwalde. Ihre stark gewölbte Oberschale hat sehr markirte Streifen, ganz analog den kleinen gestreiften lebenden. Leider klebt die Unterschale gewöhnlich zu fest, als dass man sich vom Loche überzeugen könnte. Morris (Palaeont. Soc. 1853 pag. 6) nennt die jurassischen *Placunopsis*.

Placuna Lmck. Dünnschalige freie feingestreifte Muscheln ohne Loch, die unter dem Wirbel der Unterschale eine Λförmige Leiste Fig. 16 haben, welche in eine entsprechende Grube der Oberschale passt. Das Schloss erinnert zwar an das von *Plicatula*, allein der eigenthümlich gekrümmte Habitus unterscheidet sie; dabei schliessen die dünnen Schalen so fest an einander, dass man kaum begreift, wie ein Weichthier darin Platz hatte. In der Mitte steht ein runder, und davor ein kleiner halbmondförmiger Muskeleindruck. Bekannt ist der englische Sattel, *Plac. sella*, aus Ostindien

durch seine Krümmungen. Schon in der Pentacrinitenbank des Lias α kommen dünnere gekrümmte Schalen vor, die man ihrem Habitus nach für *Placuna* halten würde Tab. 59 Fig. 17, doch scheint das Schloss nicht vorhanden zu sein. Vergleiche auch *Pulvinites* Defr. (Dict. sc. nat. 1826 tom. 44) aus der Kreide, deren Schloss einzelne Kerbungen zeigt. *Eligmus* (*ἑλιγμός* gewunden) Deslongch. (Mém. Soc. Linn. Norm. X) aus Grossoolith der Calvados ist Austernartig gefaltet, biegt sich aber nach vorn, und hat hier unregelmässige Ausbuchtungen vielleicht zum Austritt von Byssus.

Zweite Familie.

Pectinea, Kammmuscheln. Schon von Plinius beschrieben. Haben eine freie nicht blätterige Schale, ein gerades Schloss, und zwischen den Wirbeln eine dreieckige Grube für den Oeffnungsmuskel. Neben dem Wirbel stehen Ohren. Der Mantel des Thieres, ringsum offen, lässt vor dem Muskel auf der Schale schon einen sehr deutlichen Eindruck wahrnehmen. Der Mantelsaum öfter mit smaragdgrünen Pünktchen besetzt, die man für Augen hält; Augen fehlen sonst den Bivalven. Ein kleiner Fuss vorhanden, aus dem bei jungen ein haariger Bart (Byssus) hervortritt, mit welchem sie sich an Felsen festheften können. Im Alter schwimmen sie meist frei herum. Ist der Byssus stark ausgebildet, so zeigt das vordere Ohr der rechten Schale (Byssusohr) einen Ausschnitt, der deutlich durch die Anwachsstreifen hervorgehoben wird. In den alten Formationen mangelt es noch sehr an Pectinitenformen, erst im Muschelkalke gewinnen sie an Bedeutung.

Pecten mehr flachschalig, Neigung zur Symmetrie, doch breiten sich die Schalen etwas nach hinten aus. Die Wirbel liegen mit ihren Spitzen hart an einander, beide Ohren gut ausgebildet. Ein ausserordentlich mannigfaltiges Geschlecht, mit glatten oder gestreiften Schalen, die sie schnell gegen einander bewegen und so durch den Stoss des Wassers schwimmen können. In dem Grade als die Wirbel sich von einander entfernen, werden die Schalen aufgeblähter und stumpfen sich vorn ab: wir kommen so zur *Plagiostoma* (*Lima Auct.*).

1) Glatte Pectiniten, *Pleuronectites* Schl., der lebende seitlich schwimmende *Pecten pleuronectes* aus Ostindien gibt die Grundform. Seine untere Schale hat daher wie bei Schollen eine andere (schneeweisse) Farbe als die obere (röthliche). Innen erheben sich etwa 24 starke Rippen. Wird 2—3″ gross. Fast der gleiche, *cristatus* Br., lagert schon in der Subapenninenformation, doch ist der Schlossrand an der rechten Schale mit einer Reihe zierlicher Stacheln besetzt. Deshayes erwähnt diese Stacheln auch bei manchen lebenden. *P. personatus* Goldf. aus dem Braunen Jura β, besonders in den Eisenerzen von Aalen, nie über 7‴ lang, das vordere Ohr grösser, elf innere Rippen lassen tiefe Abdrücke auf dem Gesteine zurück, welche nicht ganz den Rand erreichen. Aeusserlich sind die Schalen fein radial gestreift, wie solche auch den lebenden nicht ganz


Fig. 272. Pect. personatus.

fehlen. *P. contrarius* Tab. 59 Fig. 19 Buch aus dem obern Posidonienschiefer des Lias ε von Franken und Schwaben, ist noch etwas kleiner, hat ebenfalls elf innere Rippen i, die Schalen fallen in grossen Massen aus den weichen Schiefern, worin sie aussen a durch einen dünnen Ueberzug von Nagelkalk gehalten sind. Daher scheint sie Defrance schon unter *P. incrustatus* begriffen zu haben. Lamarck nannte sie *pumilus*, verwechselte sie dann aber mit vorigem. Doch bleiben die ältern kleiner, gehen dann aber durch *P. undenarius* (Jura pag. 321) aus den Opalinusthonen vollkommen in die grössern spätern über. Das plötzlich massenhafte Erscheinen und Verschwinden hat etwas Auffallendes. Neuerlich will sie L. Agassiz sogar lebend an der Brasilianischen Küste aus 500 Faden Tiefe aufgefischt haben.

Ohne innere Rippen finden sie sich viel häufiger: schon aus der schlesischen Grauwacke bildet Goldfuss 160. 8 einen flachen dünnschaligen *P. Phillipsii* von ausgezeichneter Normalform ab. Länger bekannt ist der kleine *P. pusillus* Schl. (Petref. pag. 219) aus dem Zechsteindolomit von Glücksbrunnen im Thüringer Walde, dessen Wirbel aber weitklaffend von einander stehen. Der Handgrosse *P. laevigatus* Tab. 59 Fig. 22 Schl. aus dem Hauptmuschelkalke bildet eine der ausgezeichnetsten Leitmuscheln: die linke 4" Länge erreichende Schale wölbt sich hoch heraus und neigt sich stark zur Symmetrie; die rechte dagegen liegt wie ein flacher Deckel darauf, wird durch eine vordere Abstumpfungslinie stark unsymmetrisch in Folge eines ausgezeichneten Byssusohres; das ist um so auffallender, als die übrigen glatten Formen davon nicht viel zeigen. Zähne unter dem Byssusausschnitte fehlen zwar nicht, sind aber selten gut zu finden. *P. discites* Tab. 59 Fig. 10 Schl., meist nur klein und sehr flach, findet sich in Norddeutschland in gewissen Muschelkalklagern in ganzen Schaaren. Die süddeutschen häufig nur Brut vom *laevigatus*. Bei Rüdersdorf unweit Berlin gibt dieser oft Gelegenheit zur Bildung von Stylolithen Fig. 21 Klöden, wie ich das längst (Wiegmann's Archiv 1837 pag. 137) nachwies. Diese merkwürdigen säulenförmigen Absonderungen haben nämlich, so oft sie regelmässig gebildet sind, irgend einen fremdartigen Gegenstand zum Deckel, der die unorganische Absonderung geleitet hat. Sie gleichen insofern vollkommen den kleinen Erdpyramiden, welche sich beim Regnen in halbfestem Boden erzeugen, wo auch jede ein Steinchen auf ihrem Kopfe trägt, nur dass die Muschelkalksäulchen häufig viel vollkommener sind. Diese Bildung wiederholt sich auch in andern Formationen so gesetzlich, dass man daraus zuweilen ermitteln kann, welche Lage ein Petrefakt im Gebirge einnahm (Petref. Deutschl. pag. 310; Epochen pag. 489).

Der Jura hat viele glatte Pectiniten: gleich in den Arietenkalken liegt ein *Pecten glaber* Zieten 58. 1, meist nicht viel über 1" lang, das vordere Ohr viel grösser als das hintere. Ein anderer etwas convexerer und grösserer hat ein ausgezeichnetes Byssusohr, was dem *glaber* fehlt. Ein vollständig glatter reichlich 2¼" breiter mit schwachem Byssusohr liegt in dem mittlern Numismalismergel, wo sich dann der *P. strionatis* (Jura pag. 152) einstellt, der besonders in dem Amaltheenthon vortrefflich gefunden wird.

P. liasinus Nyst aus dem mittlern Lias von Nancy wird sogar 4" breit, ist aber an den Wirbeln glatt. Goldfuss 98. 11 hat ihn mit dem tertiären *corneus* Sw. 204 zusammengestellt. Dennoch wird er an Grösse und Pracht zuweilen noch von unserm *P. Gingensis* (Jura pag. 378) aus der Sowerbyibank von Gingen an der Eisenbahn bei Geislingen übertroffen. Die Ohren setzen innen an zwei kräftigen Leisten ab. *P. demissus* Phill., *disciformis* Zieten 53. 2, pflegt man die schöne dünnschalige Form aus den Eisenerzen von Aalen zu nennen, die auch in die Blauen Kalke γ heraufgreift, und wegen ihres Glanzes bei den Arbeitern „Ochsenaugen" heissen. Ein *Amusium demissum* führte Stoliczka aus dem gelben Gieumalsandstone von Spiti im Himalaya an. Sehr dünnschalig, glänzend und flach im höchsten Grade, und die Symmetrie bis auf die Ohren so gross, dass man linke und rechte Schale kaum von einander unterscheiden kann. Bei manchen treten die concentrischen Anwachsstreifen stark hervor, bei andern fallen eigenthümliche feine excentrische Radirungen auf. *P. cingulatus* Tab. 59 Fig. 23 Phill., Goldf. 99. 3, aus dem Weissen Jura bis in die Krebsscheerenkalke hinauf. Sehr flach, entschieden länger als breit über den Ohren findet sich ein stacheliger Fortsatz, der aber leicht verloren ging; wahrscheinlich gehört derselbe nur der rechten Schale an. Den Glanzpunkt bildet jedoch *P. crassitesta* Fig. 24 ($^1/_6$ natürl. Grösse) aus den Neocomen Eisenerzen von Kniestedt bei Salzgitter, wo sie auf der Grube Hannoverische Treue in den wohlerhaltensten Exemplaren zu Tage kamen. Die Anwachsringe a setzen sehr bestimmt gegen einander ab, treten schuppig auf den Ohren hervor, Byssusausschnitt gering, gleichklappig, die obere Schale nur etwas weniger flach als die schön gewölbte untere.

2) Punktirte Pectiniten. Schon bei einigen dickschaligen des Lias beginnt die Punktation, am schönsten zeigt sie aber der ausserordentlich variable *Pecten lens* Tab. 59 Fig. 25 Sw. 205. 2 (Jura pag. 432). In Schwaben Leitmuschel für Braunen Jura δ. Hat ein nur wenig ausgezeichnetes Byssusohr, ausgezeichneter sind aber die Punkte (x vergrössert), welche, in Reihen stehend, sich bogenförmig zum Vorder- und Hinterrande wenden. Zwischen den Punkten erhebt sich die Schale in schwachen Streifen. Gewöhnlich wird er nicht gross, doch kommen Exemplare von mehr als 3" Länge vor. Die Schale zeigt bei grossen nicht selten etwas unregelmässige Biegungen: *arcuatus, similis* Sw. etc. bilden nur unbedeutende Modificationen. *P. excentricus* Schl. (Petref. pag. 228), *arcuatus* Goldf. 91. 6, liefert eine ausgezeichnete Form für die mittlere Kreideformation. Die Bogen gehen noch stärker nach aussen als bei *lens,* die Punkte ebenso scharf.

3) Gestreifte Pectiniten. Ihre Zahl ist ausserordentlich. Die Radialstreifen sind entweder einfach, indem sie vom Wirbel bis zum Rande sehr regelmässig an Breite zunehmen, oder sie dichotomiren und gruppiren sich zu Bündeln. Zuweilen haben sogar beide Schalen eine sehr verschiedene Zeichnung. Goldfuss erwähnt gestreifte aus dem Eifeler Uebergangskalke und der Grauwacke von Dillenburg, Verneuil aus dem devonischen Gebirge Russlands, Koninck und Phillips aus dem Kohlenkalkstein. Einigen Ruf

geniesst *Pecten papyraceus* Tab. 59 Fig. 26 Sw. 354 aus den Schieferthonen der productiven Steinkohlenformation von North-Ouram bei Bradford, dünnschalig und ungleichrippig, sehr ungleichohrig und so stark nach hinten ausgebreitet, dass sie den Habitus einer *Avicula* annehmen, worunter Goldfuss 116. 5 die Exemplare von Werden einreihte. Ludwig (Palaeontogr. X. 288) hat diese unter verschiedene Species und Geschlechter gebracht. *P. granosus* und *plicatus* Sw. 574 aus dem irischen Bergkalke ist nur etwas feiner gestreift, sonst von derselben Sippschaft, welche M'Coy unter *Aviculo-Pecten* begriff, wovon Barrande (Sil. Syst. VI tab. 221) unter mehreren andern einen kleinen *Avp. Niobe* aus der Etage F. f² von *Konieprus* abbildete, durchaus von Aviculaartigem Ansehen, aber ohne Byssusohr. Dabei fällt es auf, dass unter den vielen Abbildungen sich meist nur linke Valven fanden. Ein sehr seltenes Stück ist *Pecten reticulatus* Schl. (Nachtr. Tab. 35 Fig. 4) aus dem thüringischen Muschelkalke, dagegen *P. Albertii* Tab. 59 Fig. 27 Goldf. im Hauptmuschelkalke Nord- und Süddeutschlands eine gewöhnliche Leitmuschel. Die kleine Muschel ist fein gestreift, die Streifen (x vergrössert) lenken öfter von ihrem Wege ab, deshalb hat man sie auch wohl neuerlich zur *Avicula* oder *Monotis* gestellt, um so mehr, da auch die Ohren unmittelbar an dieser Streifung mit Theil nehmen und sich nicht recht absondern. Indessen unsere Schale müsste dann die rechte sein, weil das vordere Ohr bei den Aviculaceen immer kleiner ist als das hintere, und das ist wegen Mangel des Byssusausschnittes kaum möglich. Viel eher könnte man an *Spondylus* denken. *P. textorius* Tab. 59 Fig. 28 Schl. (Petref. pag. 229), Goldf. 89. 9, in den Arietenkalken des Lias α. Die vordern Ohren sehr gross, rechts mit Byssusausschnitt. Die Streifen (y vergrössert) gruppiren sich zu je zwei, und werden durch die Anwachslinien schuppig. Diese Textorien bilden zwar eine gute Gruppe, lassen sich aber im Einzelnen schwer von einander unterscheiden. Die im Lias haben häufig einen Winkel von 90°, und sind die Ohren stark gestreift, so nehmen die Schalen viel vom Habitus des *Albertii* an. Der älteste breite Vorläufer ist *P. cloacinus* (Jura pag. 31) aus den gelben Keupersandsteinen hart unter dem Bonebed. Im Braunen Jura δ sind sie schuppiger, und ihr Winkel beträgt oft nur 60°. Die Nattheimer Abänderung nennt Goldfuss 90. 11 *subtextorius*, ihre Ohren treten etwas mehr in's Gleichgewicht. *P. cretaceus* Defr. setzt den Typus in der Kreide fort, und unter den lebenden erinnert wenigstens der Habitus des im Mittelmeer so verbreiteten *P. varius* auffallend an diese Abtheilung. *P. priscus* Tab. 59 Fig. 29 Schl., bei Goldfuss 89. 5, Lias γ, häufig, aber gewöhnlich noch nicht 1" lang, *costulatus* Zieten 52. 3. Ein grosses Byssusohr bleibt, die Schale dehnt sich stark nach hinten, Rippen einfach und scharfkantig. Die Anwachsstreifen treten nicht selten in zierlichen Schuppen hervor. *P. aequivalvis* Fig. 30 Sw. 136. 1 vorzugsweise im Lias δ, ist zwar dem *priscus* ähnlich, allein die 21 Rippen bleiben viel gerundeter, die Schalen dehnen sich nicht nach hinten und werden 5", Sowerby sagt sogar 7" gross; beide flach convex gleichen einander ausserordentlich, nur ist die linke stärker concentrisch gestreift. Spuren vom

Byssusohr. Mit ihm zusammen lagert ein *P. strionatis* Fig. 31 (Jura pag. 183) mit Byssusohr und Streifen am Wirbel, besonders der linken Schale, als wollte ein *textorius* daraus werden; allein der grösste Theil blieb vollkommen glatt. *P. fibrosus* Tab. 59 Fig. 32 Sw. 136. 2, eine variable Form, die aber häufig im obern Braunen Jura genannt wird, und bis in's Terrain à Chailles (Röder, Beitr. Terr. à Chailles bei Pfirt Tab. 1 Fig. 11) in verwandten Formen fortsetzt. Die Zahl der Rippen nicht gross, sie nehmen sehr an Breite zu, und spalten sich nur ausnahmsweise. Unsere kleine Varietät stammt aus dem sogenannten Bradfordclay über dem Grossoolith von Kandern, sie kommt dort in grosser Zahl immer in Dubletten vor, die rechte Schale r hat vorn ein Byssusohr, die Rippen der linken l sind auffallend anders geschuppt. *P. subarmatus* Goldf. 90. 8 kommt im Weissen Jura ζ am Hohrain bei Jungnau nördlich Sigmaringen mit *Terebratula pentagonalis* viel vor, freilich variiren dann auch seine dachförmigen Rippen ziemlich bedeutend. *P. subspinosus* Tab. 59 Fig. 33 Schl., ausgezeichnet bei Nattheim, aber auch tiefer im mittlern Braunen Jura. Hat elf dachförmige Rippen, die Zwischenfurchen durch die Anwachsstreifen zierlich gekerbt, rechts r ein Byssusohr; die Rippen der linken Schale l tragen auf ihrer Höhe vereinzelte Stacheln, im Uebrigen sind sie gleich gezeichnet und aufgebläht. *P. subpunctatus* Tab. 59 Fig. 36 Goldf. 90. 13 findet sich öfter in den Schwammschichten des Weissen Jura α. Schale stark gebläht, einfache schmale Rippen, die auf der linken Schale Andeutungen feiner, kaum bemerkbarer Stachelwarzen haben. Die Furchen durch die Anwachslinien zierlich gestreift. Gewöhnlich nur 3—5‴ lang, selten von reichlich Zollgrösse. Diese, welche so schön bei Nattheim vorkommen, meinte ich (Flötzgebirge Würt. pag. 476) unter dem Namen *P. globosus* Tab. 59 Fig. 34. 35 (Jura pag. 755) auszeichnen zu sollen, und allerdings kommt keiner vor, dessen beide Schalen in gleichem Grade aufgebläht wären. Ein Byssusohr vorhanden, denn nicht blos der Ausschnitt, sondern auch mehrere Zähne finden sich vor. Die linke Schale Fig. 35 hat eine ausgezeichnete Area, weshalb die Wirbel nicht an einander treten konnten; unter der Area steht neben der Ligamentgrube je ein Zahn, von denen sich besonders der vordere durch Grösse auszeichnet. Die ähnliche Form im Weissen α heisst *P. cardinatus* (Jura pag. 627).



Fig. 273. Pecten subarmatus.

Pecten gryphaeatus Schl. (Petref. pag. 224), *P. quadricostatus* Sw. 56. 1, *Janira* Schumacher. Hauptleitmuschel der obern Kreideformation. Hat einfache Rippen, doch treten darunter 4—6 (nicht 5) gewöhnlich durch Grösse hervor, namentlich in der Jugend, im Alter gleichen sich die Rippen mehr aus. Die linke Schale ist aufgebläht, wie bei *globosus*, vielleicht auch neben der Schlossgrube mit einem Zahn versehen, die rechte dagegen ganz flach und auffallend symmetrisch in allen ihren Dimensionen.

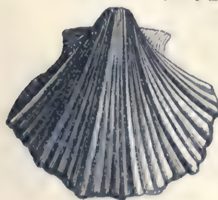


Fig. 274. Pecten gryphaeatus.

Namentlich findet sich nicht die Spur eines Byssusausschnittes. Schlotheim machte aus diesen Deckeln eine besondere Species *regularis*. *P. quinquecostatus* Sw. aus der weissen Kreide ist kleiner und schmaler, die sechs Hauptrippen treten gegen die Zwischenrippen noch mehr hervor, sind jedoch durch feinere Streifen entstellt. Schon im „Hilsconglomerat" vom Langenberge bei Goslar liegt eine schmalere verkieselte Abänderung, die Römer *P. atavus* nannte. Aber zwischen diesen extremen Abtheilungen der Kreide finden wir alle möglichen Verbindungsglieder. Mehr als Faustdick kommen sie am Mesmer auf der Ostseite des Sentis vor. *P. asper* Tab. 59 Fig. 37 Lmck., 3—4 " lang, aus der mittlern Kreide, mit Byssusohr, beide Schalen flach gewölbt, die rauhen Streifen gruppiren sich zu Bündeln, welche man leicht selbst in Bruchstücken wieder erkennt.


Fig. 275. Pecten atavus.

Unter den Tertiärformen gibt es noch eine ganze Menge interessanter Species: *Pecten latissimus* Brocchi aus der Subapenninenformation, wird über 7 " breit und fast ebenso lang. Er hat nur wenige (8—10) Rippen von denen die mittlern 4—5 am Rande sehr breit werden. Ein sehr ähnlicher, aber meist nur halb so grosser kommt häufig in der Molasse von Niederstotzingen bei Ulm vor, Zieten 53. 4, er ist meistens an der Innenseite sichtbar und schwer zu putzen. Dunker (Palaeontogr. I tab. 22) unterscheidet ihn als *crassicostatus*, und allerdings ist das Byssusohr viel tiefer ausgeschnitten als bei *latissimus* und zugleich mit starken Zähnen versehen. Uebrigens verbinden sie sich durch alle Uebergänge mit *P. solarium* Lmck., dessen Rippen schmaler sind. *P. opercularis* Tab. 59 Fig. 38 L., flach bombirt mit zarten Streifenbündeln, starkem Byssusohr, Schalen so breit als lang, findet sich zu Millionen in Italiens Tertiärgebirge, Brocchi nannte ihn daher *plebejus*. Ebenso häufig im Crag und an den englischen Küsten, wo er gegessen wird. Auch in unsere Molasse streift er hinein. Ein lehrreiches Beispiel, wie schwer und unsicher es wird, die Varietäten nach den äussern Zeichnungen allein aus einander zu halten. Häufig und weit verbreitet ist *P. maximus* L. mit gebündelten Rippen und wenig convexer Deckelschale. Schon im Crag und an der englischen Küste wird er über 5 " breit, kommt ähnlich in Amerika vor, *P. Madisonianus*, und wurde von den Pilgern aus dem Mittelmeer mitgebracht. Die eigentliche Pilgrimsmuschel *P. Jacobaeus* hat jedoch tiefere glatte Furchen zwischen den Rippenbündeln, und der flache Deckel nur 15 dicke Rippen. Ausgezeichnet in der Molasse von Ortenburg.

Ostrea pectiniformis Tab. 59 Fig. 39 Schl. (Petref. pag. 231). Walch (Naturg. Verst. II Tab. D. XI Fig. 1) stellte sie zu den Lazarusklappen. *Lima proboscidea* Sw. 264. Wichtige Leitmuschel des Braunen Jura δ. Sie steht mitten inne zwischen Austern und Pectiniten, und könnte darnach passend nach alter Gewohnheit *Ostreo-Pecten* heissen. Aeusserlich hat sie rohe strahlende Rippen, etwa elf an der Zahl, die Schalen sind dick und schuppig gebaut wie bei Austern. Auf den Rippen beider Schalen bleiben

aber öfter mehr als 1" lange Fortsätze r stehen, die rinnen- oder röhrenförmig zusammengebogen sind. Neben den Wirbeln bilden sich die Ohren aus, das hintere Ohr wird aber entschieden grösser als das vordere. Dazu kommt, dass das Thier mit der Schale sich sichtlich nach vorn ausbreitet, wohin auch die Schlossmuskelfurche sich krümmt, und der Schliessmuskel liegt hoch oben auf der Hinterseite. Das stimmt im Wesentlichen mit *Lima*, allein auf der Vorderseite klaffen die Schalen sehr unbedeutend. Das vordere Ohr der rechten Schale zeigt zwar eine rohe Ausbuchtung, also Spuren eines Byssusohres, aber deutlich wird die Sache nur selten. Schon in den Eisenrogensteinen δ gibt es zwei Varietäten: eine dickschalige, mit stark klaffenden Wirbeln und nur wenigen Stacheln, und eine dünnschalige, deren Wirbel sich hart an einander pressen, mit sehr langen Stacheln. Merkwürdigerweise kommen noch im obersten Weissen Jura bei Nattheim, Kehlheim bis in die Krebsscheerenkalke hinauf höchst verwandte Formen vor, sie haben elf Rippen, Stacheln von ausserordentlicher Dimension, die ganz gleiche Ohrenbildung etc. Von Ulm erhielt ich ein solches elfrippiges, aber dünnschaliges Exemplar von 3/4' Länge und Breite.

Plagiostoma Sw. hat entferntstehende Wirbel, zwischen denen der Schlossmuskel auf einem besondern Vorsprung liegt. Vorn unter den Ohren klaffen die Schalen zum Heraustritt des Fusses mit dem Byssus. Die Schalen breiten sich nach vorn aus, sind aber hier schief abgestumpft. Daher nannte sie Llwyd (Lythoph. Brit. Ichn. 1699 Nro. 637) schon *Pectinites Plagiostomus* (Schiefmaul). Zwar will man sie gegenwärtig zur lebenden rauhschaligen *Lima* stellen, allein die fossilen pflegen auf der Aussenseite nicht so rauh zu sein, sie klaffen auch viel weniger und sind meist auf der Vorderseite abgestumpft. Man kann daher den vielgenannten und längst eingeführten Sowerby'schen Namen wohl beibehalten. Schlotheim nannte sie *Chamites*.

Der Muschelkalk hat zwei ausgezeichnete Formen, die zu den ältesten gehören: die grössere *Pl. lineatum* Tab. 59 Fig. 40 Schl. (Petref. pag. 213) liegt in Schwaben besonders häufig im Wellendolomit, in Franken dagegen im Hauptmuschelkalke. Individuen etwa 3 1/2" lang, 2 1/2" breit und 2" dick. Von schönster halbelliptischer Form. Die Streifen treten nur wenig hervor, am meisten noch auf der Vorderseite. Letztere ist abgestumpft, und auf der Abstumpfungsfläche senkt sich eine tiefe Grube ein, so dass sich kein vorderes Ohr recht ausbilden konnte. Trotzdem schliessen sich die Schalen ringsum vollkommen. Die Wirbel klaffen stark, doch hält es ausserordentlich schwer, die Schlossgruben dazwischen zu finden, welche hart am vordern Rande v zwischen der rechten r und linken l Valve liegen, dahinter mit der Area a. *Pl. striatum* Schl. (Petref. pag. 210), mehr im Hauptmuschelkalke, wird nur halb so gross, hat sehr markirte einfache Rippen, welche vom Wirbel nach dem Rande gleichmässig an Breite zunehmen. Auch diese schliesst vollkommen. Offenbar meinte sie schon Agricola (Baseler Ausgabe 611) unter „Ctenites vero striatus est, omninoque pectinis effigiem repraesentat. color ipsi plerumque cinereus. Hildesheimi reperitur in lapicidinis ejus tractus, qui est ultra montem Mauricii". Die Aehnlichkeit gewisser Formen im

Uebergangsgebirge fällt schon auf: hätte man *Praelima gracilis* Barrande (Syst. Sil. tab. 333) aus Etage G. g^3 von Hluboĉep aus unserm Hauptmuschelkalke aufgelesen, so würde man nach Form und Rippung keinen Augenblick an der Uebereinstimmung mit *striatum* zweifeln, und wäre *Praelima expandens* (l. c. Tab. 119) von dort ein ganz wenig feiner gestreift, so stimmte Grösse und Form schon völlig mit

Plagiostoma giganteum Tab. 59 Fig. 41 Sw. 77, *Plagiostomus maximus* Llwyd Nro. 637, in allen Schichten des Lias *α*. Ihre glänzend glatte Schale hat gedrängte Radialstreifen, die durch die Anwachsringe etwas von ihrem Wege abgelenkt werden, wie das namentlich bei grossen Exemplaren Fig. 42 der Fall ist. Auf der Vorderseite treten sie ein wenig schärfer hervor. Sonst gleichen sie im Habitus fast genau der grossen Muschelkalkplagiostome. Sie haben vorn auch einen tiefen Eindruck, doch ist das vordere Ohr zwar kleiner als das hintere, aber immerhin gut ausgebildet. Da es keine glattere und glänzendere Muschel als diese gibt, so klingt es eigen, sie mit *Lima* angeführt zu hören, die gerade von der Rauhigkeit der Rippen ihren Namen hat, und in der That kommen auch am Schlosse Tab. 60 Fig. 1 Abweichungen vor: die Wirbel klaffen zwar ebenso stark, und unter dem Wirbel stehen die Schlossgruben in gleicher Weise, allein auf der rechten Valve findet sich vorn eine tiefe längliche Grube, hinten dagegen erscheinen mehrere tiefe Löcher mit zwischenliegenden Zähnchen, wie man sie bei *Lima* nicht kennt. Die Schalen klaffen nur unbedeutend. Sie gehören zu den grössten Bivalven des Lias, denn sie erreichen ¾ ′ Länge, doch sind Individuen von ½ ′ schon ansehnlich. *Pl. punctatum* (Jura pag. 46) über der Psilonotenbank ist blos etwas breiter. *Pl. cardiiformis* Tab. 60 Fig. 2 Sw. 113. 13, *tenuistriatum* Goldf. 101. 3, aus dem Braunen Jura *δ*, zeigt regelmässige etwas dickere Rippenstreifen, zwischen denen feine Punktreihen stehen, deutlicher, als man die Punkte bei liasischen zu sehen pflegt. Das Schloss ist nur einfach wie bei *Lima* gebildet. *Pl. semicirculare* heisst die etwas breitere von Bayeux. Noch breiter wird *Pl. Hoperi* Mant. aus der obern Kreideformation. Es ist eine der letzten von diesem Typus, aber hat noch ausgezeichnete Punkte zwischen den Radialrippen.

Plagiostoma Hermanni Tab. 60 Fig. 3 Voltz, Goldf. 100. 5, im Lias. Sie ist vorn stark abgestumpft, aber Pectenartig flach, leicht erkennbar an den starken Streifen, zwischen welchen feinere verlaufen. Es gibt eine im Lias *α*, die von den Psilonotenbänken durch die Angulatensandsteine bis in die Arietenkalke reicht. Eine andere in den Steinmergeln des Lias *δ* ist stärker aufgebläht.

Lima gibbosa Tab. 60 Fig. 4 Sw. 152, im Braunen Jura *δ* von Aarau massenhaft. Eine ziemlich isolirt stehende Form, länglich, nur in der Mitte 17—20 zum Stacheligen geneigte Rippen, die aber leicht abgerieben werden. Breitet sich ein wenig nach hinten aus. Das Schloss s einfach mit breiter Schlossrinne. In ausserordentlicher Zierlichkeit setzt dieser Typus in den Quadersandstein von Quedlinburg Fig. 5, ja bis in die Schichten von Mastricht, *semisulcata,* fort.

Plagiostoma duplicatum Tab. 60 Fig. 6 Sw. 559. 3 aus dem Braunen Jura δ. Zeichnet sich durch die dachförmig abfallenden Rippen aus, zwischen denen sich in grosser Regelmässigkeit noch feine fadenförmige erheben, die eine Rippenverdoppelung anbahnen. Die Muschel biegt sich sehr schief nach vorn. Schloss durchaus Limaartig, breite Schlossgrube, die rechte Valve hat jedoch neben der Grube noch jederseits ein Loch, aber keine Spur von feiner Zähnelung. Dagegen kommen kleinere Formen in der gleichen Formation Fig. 7 vor, mit ganz gleichem Rippenbau, aber Zähnchen neben den Gruben (x vergrössert). Sie finden sich zu Egg bei Aarau, zu Thurnau, besonders schön aber in den Geschieben des Kreuzberges bei Berlin, und im Sande der Panke, wo man sie *Pl. minutum* (Wiegmann's Archiv 1835 I Fig. 5) hiess. Goldfuss dagegen nannte sie wegen der Zähnchen *Limea duplicatum*. *Limea acuticosta* Fig. 8 Goldf. 107. 8 aus Lias β—δ in mehreren Varietäten (Jura pag. 148). Einige davon gleichen der Berliner ausserordentlich; bei andern stehen die Rippen etwas entfernter. Die Zähnchen am Schloss (y vergrössert) sind sehr ausgezeichnet, aber bei schwäbischen etwas schwer darzustellen. Daher weiss ich nicht, ob sie bei allen Abänderungen vorkommen. Endlich *Pl. pectinoides* Tab. 60 Fig. 9 Sw. 114. 4, Zieten 69. 2, obgleich diese Figuren nicht gut stimmen, so bezeichnen sie doch Muscheln aus dem Lias α, und zwar kommen sie am schönsten gleich ganz unten in den Thalassitenbänken vor. Sie sind breitlicher, und die Zwischenrippen treten viel stärker hervor als bei Duplicaten des Braunen Jura. Sie können 2" lang werden, dann treten aber am Rande einzelne Zwischenrippen mit den Hauptrippen fast in's Gleichgewicht, und sämmtliche werden von feinern Streifen überdeckt. Zähne finden sich am Schloss durchaus nicht. Dennoch bilden die grössern ungezähnten mit den kleinern gezähnten durch die Art der Rippung eine so natürliche Gruppe, dass man sie wohl als Duplicate Plagiostomen neben einander lassen muss. *Pl. duplum* (Jura pag. 47) in der Psilonotenbank ist blos etwas breiter.

Limea Tab. 60 Fig. 10 (x vergröss. Schloss) nannte Bronn die kleine *Ostrea strigilata* Brocchi aus der Subapenninenformation. Ihre Schale ist nur fein gestreift, und die Zähnchen neben den Schlossgruben im Verhältniss viel deutlicher als bei den ältern. Ich kenne sie nicht, doch scheint sie sich dem Habitus nach schon bedeutender dem *Pectunculus* zu nähern, als das bei obiger jurassischer der Fall war.

Spondylus Linné ist in seinen Normalformen von allen Pectiniten scharf geschieden: die tiefere Schale (Unterschale) mit einer grossen dreieckigen Area innerhalb der Wirbel, in deren Mitte sich die Grube für den Schlossmuskel als eine tiefe Rinne hinzieht; Ohren sind zwar vorhanden, aber nicht so deutlich als auf der flachern Deckelschale. Beide sind so innig durch Schlosszähne verbunden, dass man sie nicht trennen kann, ohne vorher einen der Zähne zu verletzen: und zwar hat die Unterschale neben dem Muskel zwei stumpfe Zähne und ausserhalb derselben tiefe Gruben, die Deckelschale dagegen neben dem Schlossmuskel Gruben, und erst weiter nach aussen zwei hakenförmige Zähne. Die Schalen tragen aussen schuppige

Streifen, worunter sich gewöhnlich einige durch Grösse auszeichnen. Nicht selten schlagen sie besonders von der Unterschale lange Lamellen aus, mit welchen sie sich an äussere Gegenstände befestigen, da sie gern auf Felsen leben. Zwar sind die Schalen dick, doch nur in Folge des innern Callus (Aragonit?), der am meisten die Schlossregion verdickt; dagegen ist der äussere gestreifte und gefärbte Schalentheil (Kalk) sehr dünn. Da nun im ältern Gebirge der Callus leicht verwittert, so erscheinen sie dort gewöhnlich ausserordentlich dünn, was ihre Bestimmung erschwert. Schon pag. 759 sahen wir, dass Goldfuss einige Varietäten der Schlotheim'schen *Ostrea spondyloides* aus dem Muschelkalke für *Spondylus* hielt, doch lässt sich die Sache schwer beweisen. *Pecten velatus* Tab. 60 Fig. 11. 12 Goldf. 90. 2, *tumidus* Zieten 52. 1, aus dem Lias γ—ζ hat in seiner Streifung zwar etwas dem *Spondylus* Aehnliches, allein die Schalen sind sehr dünn, neigen sich zum Faltigen, und ausser zarten Kerbungen am geraden Schlossrande bemerkt man nichts von Zahnung. Nur das hintere kleinere Ohr hebt sich etwas aus der Schlosslinie heraus, wahrscheinlich in Folge eines Ligaments. Die rechte Valve Fig. 11 hat vorn ein ausgezeichnetes Byssusohr mit mehreren Hauptzähnen unter dem Ausschnitt, ausserdem zieht sich eine feine Kerbung am vordern Rande herab. Die grosse Ungleichheit der Ohren bestimmte Zieten 53. 5, eine linke Schale aus dem Posidonienschiefer von Ohmden mit Sowerby's *P. papyraceus* pag. 771 zu vergleichen. Die Zeichnung dieser Velaten ist ausserordentlich mannigfaltig, namentlich auch im Braunen und Weissen Jura, wo die concentrischen Falten in besonderer Eigenthümlichkeit hervortreten. Wahrscheinlicher scheint zwar die Sache schon beim *Spondylus tuberculosus* Tab. 60 Fig. 13. 14 Goldf. 105. 2 (Jura pag. 134), der in mehreren Varietäten im mittlern Braunen Jura liegt: bei einer derselben werden einzelne Rippen viel grösser Fig. 14, und tragen längliche Warzen. Allein auch hier bildet die rechte Schale einen flachen Deckel Fig. 13 mit ungeheurem Byssusohr (1/2 natürl. Grösse), was der Muschel ein ganz ungewöhnliches Aussehen gewährt. Im Grossoolith gehört *Pecten abjectus* Phill. dazu, welchen Morris zum *Hinnites* stellte. So würde dann *Spondylus aculeiferus* Tab. 60 Fig. 15. 16 von Nattheim, welchen Zieten 62. 8 fälschlich für *Cardium* hielt, den Stammvater des Geschlechtes bilden. Hier findet sich schon alles wie beim ächten *Spondylus:* die Unterschale u mit vielen concentrischen Lamellen wuchs auf, ihr Schnabel hat eine dreieckige Area mit der Schlossrinne, und die Oberschale o mit Stachelrinnen auf den grössern Rippen unter den Ohren ausgezeichnete hakenförmig nach oben gekrümmte Schlosszähne, welche an der Untervalve u die Zahngruben innerhalb, und oben o ausserhalb der Zähne haben. Die Muschel erreicht kaum Zollgrösse, das ist gegen die lebenden klein.

Plagiostoma spinosum Sw. 78, *aculeatus* Schl. (Petref. pag. 228), eine ausgezeichnete Leitmuschel für den Pläner und die untere weisse Kreide. Wird gegenwärtig allgemein für *Spondylus* gehalten, doch hat man die Zähne noch nicht nachweisen können. Zwar steht die Unterschale etwas mit ihrem Wirbel hervor, scheint auch eine dreiseitige Area zu haben, doch

sind die Schalen in dieser Gegend ausserordentlich dünn und lassen keine Sicherheit zu. Ueberdies wölben sie sich wie *Plagiostoma*, sind einfach gestreift, so dass sie SCHLOTHEIM schon mit der *striatum* des Muschelkalkes verglich, nur ist der Umriss vorn weniger abgestumpft, und ausserdem hat die Unterschale lange Stacheln, die sich besonders auf den Seiten zu entwickeln scheinen. Das erinnert abermals sehr an *Spondylus*, daher hat DEFRANCE ein Geschlecht *Pachytes* daraus gemacht. Entschiedener scheint *Dianchora striata* Sw. 80 aus dem Greensand, und *Podopsis truncata* und *striata* BRONGN., die, mit ihrer ganzen Unterschale nicht selten auf fremde Körper aufwachsend, sich an *Spondylus* anschliessen. Und wenn man ORBIGNY's Zeichnungen (Paléont. terr. crét. tab. 450—460) sieht, so kann man an der Existenz derselben bis zur weissen Kreide nicht zweifeln. *Sp. Coquandianus* aus der chloritischen Kreide hat einen ausserordentlich langen Schnabel an der Unterschale, und von *histrix* Tab. 454 wird sogar das Schloss gezeichnet. Im ältern und jüngern Tertiärgebirge kommen bereits die ausgezeichnetsten Typen vor.


Fig. 276. Plagiost. spinosum.

Plicatula nannte LAMARCK den im Rothen Meere lebenden kleinen *Spondylus plicatus*. Beide Schalen sind flach, die untere (linke) aber flacher als die obere. Erstere wächst auf fremden Körpern mit einem kleinern oder grössern Stück fest, das die feinsten Eindrücke annimmt und der Oberschale mittheilt. Dabei wenden sich die Schalen, den Austern entgegen, nach vorn. Die Zahnung des Schlosses stimmt mit *Spondylus*, doch fehlt den kleinen Species die dreiseitige Area innerhalb des Wirbels der Unterschale. *Plic. spinosa* Tab. 60 Fig. 17—22 Sw. (Min. Conch. tab. 245), zahlreich im Lias γ und δ, besonders im Leptänenbed; äusserst sparsam und etwas verändert in der Pentacrinitenbank von Lias α. LAMARCK (An. sans Vertèbres VI. 1 pag. 224) hiess sie *Placuna pectinoides*. Ganz flach, die obere Schale etwas convex, die untere sogar flach concav. Diese hat um den Wirbel eine Anwachsstelle und ausgezeichnete kurze Stacheln, welche sich hart an die Schalen pressen, den Stacheln correspondiren auf der Oberschale längliche Grübchen. Wegen der Dünne der Schale finden sich am untern Wirbel keine Spuren einer Area, wie das auch bei jungen Spondylen der Fall ist, dagegen zwei grosse Zähne, welche, ein verkehrtes Λ bildend, zwischen sich den schmalen Schlossmuskel haben; die innern Gruben bemerkt man kaum. Die Oberschale hat ebenfalls einen Λförmigen Zahn, doch stehen die beiden Zahnleisten einander genäherter und haben ausserhalb Gruben, in welche die Lamellen der Unterschale passen. Es fehlen somit die äussern Zähne des *Spondylus* gänzlich. Bei der grossen Menge von Individuen gibt es zwar manche Abweichungen, doch genügen dieselben wohl nicht zu Trennungen. Häufig sind die Unterschiede blos durch die Unterlage erzeugt: die concave Schüssel Fig. 21 hat blos auf einem gerippten Pectenstück gesessen, das sich oben o durchdrückte; plötzlich frei

geworden, wuchs sie über den Rand der Unterlage hinaus, blieb oben fast glatt, während unten u sich einzelne Schüppchen über die Glätte erhoben; *Plic. sarcinula* Tab. 60 Fig. 19 Goldf. 107. 2 hat blos auf glatten Körpern aufgelegen, die Ohren zu den Seiten der Wirbel dürfen uns nicht täuschen, auch diese hängen wesentlich mit der Unterlage zusammen. Dasselbe gilt von *ventricosus* Goldf. 107. 3. Die Sachen werden zuweilen so durch die Unterlage entstellt, dass Zweifel entstehen, ob man nicht etwa *Anomia* habe: so die glatten Kerne auf der *Terebratula numismalis* Fig. 20. Auch die Grösse ist ausserordentlich verschieden, bei uns wird man nicht leicht Exemplare finden, die über 1" lang würden. An der Mosel bei Pont-à-Mousson in Lothringen werden sie dagegen 1½" lang, schon Hüpsch (Naturg. Niederd. 1781 Tab. 2 Fig. 9. 10) und später die Encyclop. méth. Tab. 175 Fig. 1—4 bildeten sie ab, welche Lamarck *pectinoides* nannte. Die Schlösser Fig. 22 kann man daran vortrefflich studiren. Im Braunen Jura gehören Plicatulen zu den Seltenheiten, doch bildet Goldfuss (Petr. Germ. Tab. 107 Fig. 5) eine breite *Plic. armata* Tab. 60 Fig. 23 ab, sie hat stark geschuppte Schalen, unsere stammt aus Braunem Jura δ von Essingen; Fig. 24 sitzt auf der glatten Schale von *Ammonites Parkinsonii*, und hat wohl nur deshalb geringere Schuppung; Fig. 25 mit klaffenden Valven k stammt von Bopfingen. Bei Launoy kommt sie in ausgezeichneter Pracht verkieselt vor. Allein diese werden über 2" lang, und gleichen in ihrem Schloss schon vollkommen dem *Spondylus*. Lamarck nannte die Abänderung *tubifera*. In Schwaben gibt es im Weissen Jura α auch eine *Plic. impressae* Tab. 60 Fig. 26. Sie wird nicht gross, hat auf der Unterschale lange angepresste Stacheln, die aber leicht abfallen, undeutliche radiale Rippen, und der Rand hebt sich gewöhnlich stark empor. Grössere Abänderungen kommen davon sogar noch verkieselt im Weissen Jura ε vor. *Plic. placunea* Lmck. aus der untern Kreideformation nimmt schon die Form des *Spondylus* an, d. h. die Unterschale stark gewölbt, die Oberschale nur flach, und grössere Radialstreifen wechseln mit feinern ab, allein sie bleibt klein und hat keine Ohren. Hauptleitmuschel für die *Argiles à Plicatules* im Neocomien. *Plic. aspera* Sw. aus der Gosau ist wieder flach an beiden Schalen, kann übrigens gegen 2" gross werden. Die tertiären zeichnen sich nicht sonderlich aus. Es kommen auch grobfaltige vor, die man mit Austern leicht verwechseln kann, wie *Ostrea dextrorsum* Tab. 60 Fig. 27 (Jura pag. 751) aus Weissem Jura ε von Nattheim, aber schon die den Austern entgegengesetzte Ausbreitung der Schalen macht uns aufmerksam, und eine am Ende der Unterschale vorhandene Spondylusartige Rinne vereinigt sie mit *Plicatula*.


Fig. 277. Plicatula placunea.

Hinnites Defr. ist eine grosse Muschel von Pectenform, aber schuppig wie eine Auster. Die Jungen wählen sich häufig einen kleinen *Pecten* als ersten Aufenthaltsort, welchem sie sich vollkommen anpassen. Die äussern Streifen und Schuppen sind Spondylusartig, nicht minder die lange tiefe Schlossfurche, allein es fehlt jede Spur von Zahn. Der Manteleindruck vor

dem grossen runden des Muskels sehr deutlich. *H. Dubuissoni* Sw. 601 aus dem Crag, und *H. crispus* Brocchi, *Cortesii* Defr., aus der Subapenninenformation sind die bekanntesten. Etwa 5—6" gross. *H. Leymeryi* aus dem untern Grünsande der Perte du Rhône etc. ist ebenfalls so gross, aber grobfaltiger. Das auf Korallen lebende *Pedum spondyloides* hat auf der Unterschale vorn eine tiefe Ausbuchtung für den Byssus, gleicht aber im Uebrigen ächten Spondylen.

Dritte Familie.

Malleacea zerfallen in zwei Gruppen:

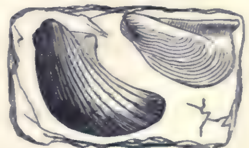
a) Mit nur einer Ligamentfurche am Schloss. Dahin gehört vorzüglich der nicht fossile ostindische *Malleus* (Hammermuschel) mit seinen ungeheuren Ohren, und *Vulsella* ohne die Ohren. Beide haben Byssus. Letztere wird auch fossil aus dem Grobkalke von Deshayes (Env. Par. tab. 65 fig. 4—6) abgebildet. Das Ligament liegt auf einem Vorsprunge stark nach aussen gewendet. Viel ungewisser ist die Species vom Kressenberge etc.

b) Mit vielen Ligamentfurchen im Schloss. Man könnte sie *Pernacea* nennen. Sie stehen bereits an der Grenze zu den Dimyariern, denn bei vielen nimmt man einen geperlten Manteleindruck wahr, der sich vorn unter dem Wirbel zu einem kleinen Muskeleindruck entwickelt. Die fossilen viel mannigfaltiger als die lebenden.

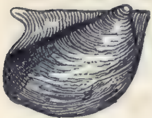
Perna ist gleichschalig, flach, die Schale besteht aus lauter dünnen Blättern von starkem Perlmutterglanz. Das Schloss bildet eine breite Fläche, auf der viele schmale senkrecht ganz durchgehende Bandfurchen stehen. Die Wirbelspitze liegt vorn im Anfange der Schlosslinie. Man kennt ausgezeichnete lebende Species nur aus dem Indischen Meere und von Neuholland. Im Mittelmeere leben sie nicht, dagegen lagern sie massenhaft bei Asti und an den Rhonemündungen. *P. Soldanii* Desh., *maxillata* Lmck., Goldf. 108. 3, häufig in der Subapenninenformation, wo sie in den Bolognesischen Hügeln längst als *Argyroconchites* abgebildet ist, den Scheuchzer später *Concha polyginglyma* nannte (Prof. Capellini, Geol. Pal. del Bolognese 1862). Wird über $^1/_2$' lang, die Schlossmuskelfläche wohl 2" hoch (Walch, Merkw. II. 1 Tab. D. V), mit gedrängten Muskelfurchen, zuweilen über 30 betragend. Die silberglänzenden Perlmutterblätter schulpen sich leicht ab. *P. Sandbergeri* Tab. 60 Fig. 30 Desh., Collini's *Ostreum polyleptoginglymum*, wohl die schönste Muschel des Mainzer Beckens, wuchs blos etwas mehr in die Länge. Unser vollständiges Exemplar, wovon ich blos die „vielscharnierte" Schlossregion gab, ist 2 dm lang, und das weisse Thierlager 9 cm breit, mit rauhem hufeisenförmigem hintern Muskeleindrucke, und kleinem vordern m. *P. Lamarckii* Desh. 40. 7 aus dem Grobkalke von Senlis, ist nicht mehr so gross und schön. *P. Mulletii* Desh. (d'Orb., Terr. crét. III tab. 400) wird als eine Hauptleitmuschel des Neocomien in Frankreich und England (Quart. Journ. 1845 pag. 246) angesehen. Sie ist dreizackig, indem sich die Schlosslinie hinten zu einem langen Ohre entwickelt, und vom Wirbel aus ein starker Medianwulst sich weit nach

unten erstreckt, wovon dann noch mehr oder weniger bestimmt ein dritter Lappen sich abzweigt. Besonders im untern Grünsand von Atherfield mit zerstreuten Fischresten. *P. mytiloides* Tab. 60 Fig. 31 Lmck., *quadrata* Zieten 54. 1, hauptsächlich im Braunen Jura δ. Zeigt mit der indischen *isognomum* Aehnlichkeit, daher nannte sie Stahl auch *isognomonoides*. Die Schlosslinie bildet hinten ein breites Ohr, unten ist die Schale enger. Die Muskelfurchen breiter als die Zwischenräume, man zählt selten mehr als zwölf. Hinten oberhalb derselben zieht sich übrigens schon eine ungefurchte Fläche fort, auf der rechten am Ende mit einer länglichen Grube und auf der linken mit einem Zahn, so dass also eine vollkommene Uebereinstimmung des Geschlechts mit dem lebenden nicht mehr stattfindet. Eine *P. vetusta* bildet Goldfuss 107. 11 schon aus dem schwäbischen Muschelkalke ab. *Pteroperna* Morris aus dem Grossoolith von England mit geflügeltem Schlossrande macht den Uebergang zur

Gervillia Defr. Ein ausgestorbenes Geschlecht. Der Wirbel liegt nicht ganz vorn in der Schlosslinie, in Folge dessen bläht sich die Schale in der Mitte etwas auf. Ligamentgruben auf einer glatten Fläche (Bandfläche), darunter befindet sich eine Faltenfläche mit schiefen Falten. Vorn unter der Faltenfläche erscheint bereits ein kleiner Muskeleindruck, von welchem aus geperlte Grübchen zum breiten hintern Muskeleindruck verlaufen. *G. pernoides* Tab. 60 Fig. 32. 33 Deslongch. (Jura pag. 323), *Hartmanni* Goldf. 115. 7, aus Braunem Jura α bildet die Musterform. Aeusserlich sieht sie einer grossen *Modiola* nicht unähnlich, deren hinteres Ohr sich flügelförmig erweitert. Schalen mit ausgezeichnetem Perlmutterglanz. Die jungen dünnschaligen Fig. 32 kann man leicht mit *Avicula* verwechseln, denn hier finden wir nicht nur den Umriss anders als bei den alten, sondern auch die Ligamentgruben sind kaum zu sehen. *G. tortuosa* Phill. heisst die im Braunen Jura β von Aalen und höher liegende, sie ist schmäler und stärker doppelt gekrümmt. *G. aviculoides* (Jura pag. 437) aus Braunem Jura δ ist dagegen nicht doppelt gekrümmt. Nach Sowerby kommt dieselbe sogar noch im Grünsande vor. Allerdings ist das der Fall, wenn man von Kleinigkeiten absieht. *G. lanceolata* Sw. 512. 1 aus dem Posidonienschiefer des Lias ε, zeichnet sich durch ihre grosse Schmalheit aus, ähnliche finden sich sogar zu Solnhofen. Freilich lässt sich schwer mit Sicherheit das Geschlecht feststellen. Das ist selbst der Fall, wenn man das Schloss deutlich hat, wie bei der *G. Hagenowii* Tab. 60 Fig. 29 Dunk. (Palaeontogr. I pag. 37) aus dem Lias α vom Sperlingsberge bei Halberstadt. Dem Wirbel nach kann man sie allerdings zur *Gervillia* stellen, indess die Schlossgruben stimmen nur mit *Perna*. *G. striocurva* (Jura pag. 28) aus dem gelben Keupersandstein von Nürtingen ist ebenfalls doppelt gekrümmt und deutlich gestreift, die obere Schale flach und glatt. Sie scheint mit *Avicula contorta* Portlock (Report. Geol. Londonderry 1843 pag. 126) übereinzustimmen, die in der Nachbarschaft unseres Bonebed im nördlichen Irland unter der dortigen Kreide


Fig. 278. Gervillia striocurva.

vorkommt. Sie wird sogar jetzt als der Repräsentant einer alpinischen Abtheilung (*Avicula Escheri*) angesehen (A. Stoppani, Essai cond. génér. Couches à Av. contorta 1861, Supplém. 1863). Gleich in den Dolomiten der Lettenkohle liegt eine kleine *G. pernata* Tab. 60 Fig. 28, sie ist breit und flach wie *Perna* mit drei Ligamentgruben, allein hinten haben zwei faltige Zähne gelegen. *G. socialis* Tab. 61 Fig. 1, von Schlotheim zum *Mytilus*, von Bronn zur *Avicula* gestellt, *Goniodus* Dunker (Jahrb. 1851 pag. 657). Sie liegt klein in grosser Menge bereits im Wellendolomit, grösser im Hauptmuschelkalke, am grössten in den Dolomiten über der Lettenkohle. An Steinkernen kann man die Ligamentbänder im Schloss häufig sehen, unsere ist eine verkieselte linke Valve, man erkennt in der Bandfläche fünf vollständige Ligamentgruben und eine sechste kleine unter dem Wirbel, vorn steht zwischen zwei Zähnen eine runde tiefe Grube, hinten eine längliche Grube, welche nach Innen durch eine Leiste geschützt wird. Eine schmale Faltenfläche, wie bei ächten Gervillien, fehlt nicht, auch zeigt der Manteleindruck sehr deutliche perlförmige Vertiefungen, namentlich auf der weniger gewölbten rechten Schale. Die Valve stark doppelt gekrümmt, wie bei *tortuosa*. Abweichungen von den jurassischen sind zwar nicht zu leugnen, besonders in Beziehung auf die vordern Zähne, wie ich das schon früh (Wiegmann's Archiv 1835) nachwies. Im Ganzen bleibt aber die Uebereinstimmung vollkommen. Credner (Jahrb. 1851 pag. 641) bildete die Schlösser vortrefflich ab. Ohne Zweifel gehört auch *Mytilus costatus* Schl., in Schwaben besonders für den Wellenkalk bezeichnend, hierhin. Denn eine *Avicula* kann es schon wegen der Bildung des vordern rechten Ohres nicht sein. Die rechte Schale fast so stark aufgebläht als die linke, die Anwachsstreifen entwickeln sich zu stark hervorragenden Lamellen, man findet öfter dunkle Radialstreifen. *Avicula crispata* Goldf. 117. 5 nur eine unbedeutende Varietät.


Fig. 279. Gerv. costata.

Feiner, aber sehr deutlich radialgestreift ist *Avicula subcostata* Tab. 61 Fig. 2 Goldf. 117. 5, die sich bei Schwieberdingen in ziemlicher Anzahl aus den Kieselbildungen des obern Muschelkalkes herausschält. Manche verkalkten erreichen ansehnliche Grösse. Sie erinnern schon lebhaft an *striocurva*. *Bakevellia* hiess King (Palaeont. Soc. 1850. 167) den Schlotheim'schen *Mytulites ceratophagus* aus dem Zechsteindolomit und was sich dort anschliesst. H. v. Schauroth (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. IX. 100) hat darunter dann auch die Muschelkalk-Gervillien inbegriffen.

Crenatula nannte Lamarck die schmälern dünnschaligen Pernaarten. Schon die in Indien lebenden haben nach Sowerby eine fibröse Schale. Aussen treten gern die Anwachsstreifen markirt hervor. Sowerby (Min. Conch. tab. 443) führt eine *Cren. ventricosa* Tab. 61 Fig. 3 aus dem White Lias von Gloucester als Musterform auf, sie fehlt auch den schwäbischen Numismalismergeln nicht, doch hat sie Goldfuss zum *Inoceramus* gestellt. Das Schloss ist allerdings noch ganz nach Art der *Perna* gekerbt, der Wirbel liegt fast ganz vorn in der Schlosslinie, Schale ausserordentlich dünn, und namentlich auch in der Schlossgegend nicht sonderlich verdickt. Wenn man

Sowerby folgt, so müssen dann alle sogenannten Inoceramen des Jura als *Crenatula* bestimmt werden. Man findet vom Lias bis zum Weissen Jura hinauf fast in allen Schichten. Der bekannteste heisst *Mytilus gryphoides* Fig. 4 Schl. (Petref. pag. 296), *Inoceramus dubius* Sw. (Min. Conch. tab. 584 fig. 3), in Deutschland, England und Frankreich eine Leitmuschel für die Posidonienschiefer des Lias ε, und daher mit den wahren Posidonien öfter verwechselt, weil sie ähnliche concentrische Runzeln hat, allein ihre längliche Schinkenform lässt sie leicht unterscheiden. Höchst verwandte mit weisser dünner zerbrechlicher Schale liegen noch in den Opalinusthonen. Dagegen scheint der sehr dicke *Inoceramus substriatus* Tab. 61 Fig. 5 Goldf. 115. 1 aus den Amaltheenthonen des Lias in Franken etwas verschieden zu sein, er hat vorn noch einen runzeligen Anhang, das Zwischenstück ist aber dem *gryphoides* ähnlich. Bei der Dünne der Schale lässt sich die Kerbung des Schlosses zwar schwer nachweisen, allein sie fehlt nicht.

Inoceramus Tab. 61 Fig. 7. 8 Park., *Catillus* Brongn., gehört vorzugsweise in die Kreideformation, und verräth sich durch seine runzelige Schale auf der Aussenseite a sehr bestimmt. Er behält die Form der jurassischen *Crenatula*, aber die Schalen verdicken sich in der Schlossgegend bedeutender, haben eine faserige Textur (ἶνες Fasern, κέραμος Schüssel), wodurch das Lamellöse besonders auch im Schlosse ganz verloren geht. Die Schlosskerben sind flacher, gleichen blossen Wellenthälern auf der Bandfläche. Doch kann man diese Unterschiede nur bei grossen Exemplaren wahrnehmen. Unter dem Wirbel scheinen mehrere Zähne zu stehen. Stellen wir uns in den Mittelpunkt, so bleiben allerdings für das Geschlecht manche ausgezeichnete Merkmale, allein zur Zeit ist es unmöglich, die festen Grenzen zu ziehen. Noch weniger kann man sich in das Wirrsal der gemachten Species finden, doch haben Geinitz (Jahrb. 1873. 7) und Schlüter (Jahrb. 1879. 972) versucht, ihre Verbreitung in den Zonen der norddeutschen Kreide festzustellen. Sie kommen unter andern auch massenhaft auf der langen Insel Sachalin in Hinterasien vor. Als Muster diene etwa *Inoc. Cuvieri* Tab. 61 Fig. 7. 8 Sw. 441, Brongn. (Env. Par. tab. 4 fig. 10), im Chalk von England, im Pläner von Sachsen und in der weissen Kreide sehr verbreitet. Das Schloss besteht aus welligen Kerbungen, die in einer Furche liegen, welche sich unter den Wirbeln bedeutend aushöhlt. Der Oberrand der Furche bricht wegen der Faserstructur leicht ab, daher hält es schwer, ein sicheres Bild davon zu bekommen. Goldfuss bildet mehrere Zahngruben ganz vorn an der Schlosslinie unter den Wirbeln ab, auch ich sehe solche undeutlich. Aussen liegt über der Faser eine dünne Epidermis, die nicht faserig parallel den Anwachsstreifen sehr markirte schmale Bänder bildet. Die verschiedene Dicke der Schale (Länge der Faser) fällt ausserordentlich auf. Oft verdickt sich die Schlossregion plötzlich, und gleich darunter bleibt die Fortsetzung kaum Papierdick, und doch kann man nicht annehmen, dass irgend etwas von den festen Bestandtheilen verloren gegangen sei. Die kleinen sind an beiden Schalen stark aufgebläht, die grossen verflachen sich mehr, immer aber

wachsen sie bedeutend in die Breite. Nach Mantell erlangen sie die Riesengrösse von 3′ Länge und 20″ Breite, ja Sowerby (Transact. Linné Soc. XIII. 455) bildete aus dem Chalk ein vollständiges Exemplar von 2′ Länge und Breite ab. Conrad nannte einen ähnlichen Riesen in Amerika von 27″ Durchmesser *Haploscapha grandis* (Hayden, Report Territ. 1875 Vol. II tab. 56). *Inoc. propinquus* nennt Goldfuss 109. 9 die rings abgeschälten Steinkerne aus dem Quadersandstein von Schandau, Pirna etc., sie sind auch breitlich, haben aber feine concentrische Runzeln. *Inoc. mytiloides* Mant. von da hat stärkere Runzeln, und wächst mehr in die Länge. Auffallend gleichschalig. *Inoc. involutus* Sw. 583 aus der weissen Kreide. Die linke Schale ist wie eine Schnecke gewunden, man kann sie sehr leicht mit *Diceras* verwechseln, und darauf liegt ein flach convexer, grob gerunzelter Deckel. Das Schloss mit deutlichen Kerben. Exemplare von 5″ Dicke finden sich unter andern im obersten Quader des Steinholzes bei Quedlinburg. *Inoc. sulcatus* Tab. 61 Fig. 6 Sw. (Min. Conch. tab. 306) aus dem Gault zeichnet sich durch seine 7—10 stark ausgebildeten Längsfalten aus. Seine Schale ist ausserordentlich dünn, daher lässt sich das Schloss schwer nachweisen, doch verräth der Umriss noch den ausgezeichneten *Inoceramus*.

Posidonia Bronn (Zeitschr. Mineral. 1828 pag. 262), später unnöthiger- und unbequemerweise in *Posidonomya* verändert. Man versteht darunter jene flach gedrückten, concentrisch gerunzelten Muscheln, mit gerader Schlosslinie und einer geringen Ausbreitung nach hinten. Die ächten darunter stehen ohne Zweifel flachen Inoceramen näher als irgend einem andern Geschlecht. Allein da sie, meist in dünnen Schiefern liegend, die stärksten Verdrückungen erlitten, so ist Aechtes und Unächtes schwer zu scheiden. *Posid. Becheri* nannte Bronn eine der ältesten aus dem feinschlammigen Grauwackenschiefer (Culmschichten) von Herborn, sie ist der liasischen sehr ähnlich, aber stärker nach hinten gebogen. Im Berliner Museum findet sich ein Exemplar, woran man Kerben im Schloss sieht. Dennoch will man sie jetzt zu den Muschelkrebsen *Estheria* pag. 462 stellen. F. Römer glaubte in der Sierra Morena nach dieser wichtigen Muschel allein das Alter der dortigen Schwefelkiese bestimmen zu können. *Pos. Clarae* Fig. 9 Emmrich von der Seisser Alp (Jahrb. 1844. 797) auf der Grenze vom Buntensandstein zum Muschelkalke, hat ausser den Runzeln noch feine Radialstreifen, die Wirbel sind aufgetriebener als gewöhnlich, daher auch zweifelhaft. Die Tyroler liegen auf grauen Platten von Mergelkalken und sind in unsern Sammlungen sehr verbreitet. Sie wurden neuerlich bis Bosnien ver-

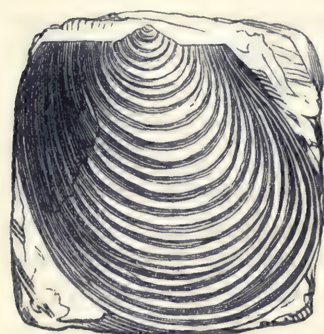


Fig. 280. Posidonia Becheri.

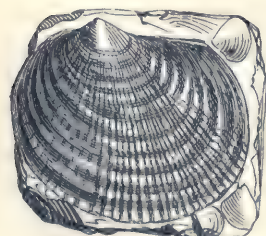
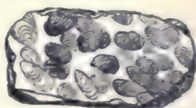


Fig. 281. Posidonia Clarae.

folgt und sogar im Himalaya wieder gefunden. Ein kleines Byssusohr Fig. 9 stellt sie in die Nachbarschaft der *Monotis* (Epoch. Nat. pag. 520). *Pos. minuta* Tab. 61 Fig. 10 Zieten 54. 5 liegt zu Millionen mit *Lingula* zusammen in den dolomitischen Platten über der Lettenkohle. Die kleine längliche Muschel könnte ebensogut einer Astarte oder andern Bivalven angehören. Entscheiden lässt sich das aus den Abdrücken nicht. Aber unerwartet genug hat Jones auch diese kleinen Dinge zur *Estheria* gestellt. Eine solche *Pos. Germari* Beyr. (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. IX. 377) mit etwas längerer Schlosslinie kommt über dem Rogensteine des Buntensandsteins bei Halle vor. *Pos. Bronnii* Tab. 61 Fig. 11. 12 Goldf. 113. 7, in den untern Platten des Lias ε, ist fast kreisrund, bei kleinern bleibt die Schlosslinie gerade, bei grossen von 7/4 " Länge und Breite rundet sich auch die Schlossgegend fast vollkommen ab. Die dünne Schale ist so stark concentrisch gerunzelt, dass ihre Abdrücke ein ganz gleiches Aussehen beibehalten. Man muss sich hüten, sie nicht mit *Mytilus gryphoides* zu verwechseln. Es gibt eine kleine Fig. 11, die mitten in den Schiefern zerstreut liegt, und eine grosse äusserst dünne Fig. 12, welche man schwerer findet, da sie blos ganz unten über dem „Seegras" den Posidonienfleins bildet. In den Thonen des Braunen Jura wiederholen sich ähnliche Sachen in den verschiedensten Lagen, so dass der ganze Schlamm auf viele Fuss Mächtigkeit mit ihren weissen Schalen erfüllt ist. *Pos. ornati* Tab. 61 Fig. 13 aus dem Braunen Jura ζ von Gammelshausen zeichnet sich darunter aus. Sie ist sehr dünnschalig, länglich mit gerader Schlosslinie. Auch im Weissen Jura werden genannt. So bildet Goldfuss 114. 4 von Streitberg in Franken eine *Pos. gigantea* ab, über 3 " lang und kreisrund. Deshayes hat behauptet, dass die Posidonien Schalen von *Aplysia* seien, für die obigen ist das nun zwar entschieden nicht der Fall, allein für diese verdient die Ansicht vielleicht Beachtung. *Pos. socialis* Goldf. 114. 7 kommt haufenweise im Schiefer von Solnhofen vor, aber könnte auch wohl etwas anderes sein.


Fig. 282. Pos. minuta.

Monomyarier kommen im ältern Gebirge nur sparsam vor. Abgesehen davon, dass in der Primordialfauna Conchiferen überhaupt noch gänzlich fehlen, erscheinen Pleuroconchen im ganzen Uebergangsgebirge nur äusserst wenige. Barrande, der aus dem böhmischen Becken (Syst. Silur. Vol. VI) 1269 Species von „Acéphalés" auf 361 Planches in vier dicken Bänden uns vorführt, kennt nur ein ärmliches glattes Austerchen von 2 cm Durchmesser in der Etage e^2 von Karlstein, das er *Praeostrea Bohemica* heisst. Besser vertreten sind schon, wie wir oben pag. 775 bei *Praelima gracilis* und *expandens* sahen, die Plagiostomen (*Lima*), wovon Barrande 9 Species angibt. In hohem Grade auffallend ist die Aehnlichkeit der *Posidonomya consanguis* Pl. 230 Fig. 3 Etage h^1 von Srbsko mit unserer *Pos. ornati*, die runzeligen Schalen sind aufgeklappt und hängen mit ihrer geraden Schlosslinie gerade so zusammen, wie die Formen in unserm obern

Braunen Jura, während die winzigen Schälchen mit spitzem Schnabel, wie *Pos. praecox* etc., wohl keine sind. Die erschreckenden Zahlen fallen erst auf die Dimyarier, namentlich auf die bombirten und radial gerippten Cardiaceen, wo *Dualina* mit 101, *Lunulicardium* mit 105 und *Panenka* sogar mit 231 Species florirt. Ueber die Hälfte aller Namen (767) liegen in der Etage e^2 zusammengedrängt. Leider bestehen sie meist in verstümmelten Schalen, deren genaue Umrisse, Schlösser und andere innere Kennzeichen noch gänzlich unbekannt blieben. Bei einem so zeitraubenden Durchblättern will es uns oft dünken, ein Zehntel der Bilder und Namen hätte mehr als genügt.

B. Dimyarii, Zweimuskeler.

Die Schalen zeigen zwei Muskeleindrücke, treten mehr in's Gleichgewicht, haben daher meist eine aufrechte Stellung (*Orthoconchae*).

Vierte Familie.

Aviculacea. Das ungezahnte Schloss bildet noch eine ausgezeichnete gerade Linie, der Muskel liegt unter dem Wirbel nach hinten in einer dreieckigen Grube. Mantel rings offen. Der vordere Muskeleindruck ausserordentlich klein hart oben unter der Schlosslinie, so dass in dieser Beziehung eine Vermittelung zwischen Dimyariern und Monomyariern stattfindet. Die rechte Schale hat vorn ein ausgezeichnetes Byssusohr. Hierhin gehört zunächst die Perlmuschel, *Avicula margaritifera.* Sie lebt nur in warmen Meeren, erreicht eine bedeutende Grösse, und zeichnet sich durch ihren innern Perlmutterglanz aus. Die rechte Schale zeigt trotz ihrer Dicke ein ausgezeichnetes Byssusohr. Von den handgrossen, zu mehligen Schalen verwitterten *Av. Studeri* aus der Molasse von St. Gallen könnte man stellenweise ganze Wagenlasten sammeln. Die grösste unter den fossilen möchte wohl *Av. approximata* Goldf. 118. 7 aus dem obersten Kreidesand von Mastricht sein, sie wird über 7″ lang, bleibt aber äusserst dünnschalig, hält insofern in Rücksicht auf Festigkeit mit den tropischen keinen Vergleich aus. Recht auffällig ist die mehrere Zoll grosse *Av. Gesneri* aus dem sogenannten Portland von Pruntrut, sie gleicht durchaus noch typischen lebenden. Glatte gleichschalige Aviculaarten reichen bis in das mittlere Uebergangsgebirge hinab, sie werden aber nie sonderlich gross, und da auch die jungen Gervillien eine sehr ähnliche Form haben, so kann man sich häufig vor Missdeutung nicht schützen. Vergleiche auch *Pteroperna.* Zu Bronn's

Monotis hat Münster einen Theil der kleinen jurassischen Abänderung gestellt, die im höchsten Grade ungleichschalig sich von den mehr gleichschaligen allerdings zu entfernen scheint. Das kann geschehen, nur muss man dann alle mit dem Namen *Monotis* bezeichnen. Die rechte Schale ist

die viel kleinere, sie hat vorn ein sehr ausgebildetes, wenn auch schmales Ohr, hinten breitet sie sich unter dem geraden Schlossrande weit aus, das Schloss unter den Wirbeln bleibt ein ausgezeichnetes Dreieck ohne Zähne, aussen radiale Streifen. *Monotis inaequivalvis* Tab. 61 Fig. 15, *Avicula* Sw. 244. 6, findet sich in vielen Modificationen in den Arietenkalken. Die linke Schale l ist fast doppelt so gross als die rechte r, unter den Streifen zeichnen sich regelmässig einzelne durch Grösse aus. Das Byssusohr der kleinen rechten findet man leicht, die Länge des hintern Flügels variirt ausserordentlich. Der Typus setzt durch den ganzen Lias fort, von der Psilonotenbank bis in die Jurensismergel, ja selbst *Av. Münsteri* Tab. 61 Fig. 16 Goldf. 118. 2 aus dem mittlern Braunen Jura stimmt wenigstens in ihren wesentlichen Kennzeichen noch auffallend mit den liasischen. Auch Sowerby war der Ansicht. In Deutschland hat man lange vorzugsweise die liasischen unter jenem Namen begriffen, bis Orbigny die Sache verdrehte und die ältere *Av. Sinemuriensis* nannte, auf die jüngere aus dem Kelloway-Rock dagegen *inaequivalvis* beschränkte. Bei der grossen Verwandtschaft der Formen, die wie eine geschlossene Reihe vom untersten Lias bis zum Braunen Jura fortsetzen, ist die Sache des vielen Geredes kaum werth, man nenne eben die Schicht! *Monotis substriata* Tab. 61 Fig. 14 Goldf. 120. 7 erfüllt in den Stinksteinen der Posidonienschiefer von Franken, z. B. bei Kl. Banz über den Ufern des Mains, ganze zum Bauen benutzte Bänke; bei uns in Schwaben kommt sie mehr nur vereinzelt vor. Sie ist viel kleiner, feiner gestreift, bleibt aber sonst der *inaequivalvis* verwandt, namentlich findet sich auch das kleine zierliche Byssusohr. *Avicula cygnipes* Tab. 61 Fig. 17 Phill. (Geol. Yorksh. I tab. 14 fig. 3) aus dem mittlern Lias hat auf der linken Schale l fünf erhabene Rippen, rohen Falten gleichend und zackig endigend; die rechte r ist kleiner, feingestreift und zeigt statt der Rippen Furchen, vorn mit dem markirten Byssusohr. Bildet eine der schönsten Formen Englands, an welchen die Ungleichheit der Schalen so augenfällig wird. In Schwaben wohl noch nicht bekannt. Sechs Hauptrippen hat die seltene *M. sexcostata* Fig. 18 Oppel (Jahresh. X Tab. 4 Fig. 16) im Lias δ von Dürnau.

Avicula echinata Tab. 61 Fig. 19—21 Sw. 243. 1, eine häufige Muschel des mittlern Braunen Jura, klein, Rippen stark schuppig, aber vielen Modificationen unterworfen. Bekannt sind die dunkeln Kalke des mittlern Braunen Jura der Porta Westphalica oberhalb Preussisch-Minden, wo sie in ungeheurer Zahl auftritt, *Monotis decussata*, ihre Ungleichschaligkeit kann man leicht übersehen, sie ist daher auch geleugnet worden, allein unzweifelhaft, wie das die Dublette Fig. 20. d aus den Jurageschieben von Berlin, und Fig. 21 aus dem Braunen Jura δ von Wisgoldingen und andere Exemplare beweisen. Die kleine rechte Schale presst sich so hart an die grössere linke, dass der Steinkern beim Schlage von der grössern ein der kleinern gleiches Stück mit herausreisst, das zu der irrigen Ansicht die Veranlassung gab. Eine Ungleichschaligkeit in solchem Grade ist bei lebenden Aviculaceen nicht zu finden.

Im Weissen Jura γ, obere Region der *Terebratula lacunosa*, kommt eine *Monotis lacunosae* Tab. 61 Fig. 22 in Bänken vor, ihre feingestreiften dünnen Schalen sind am Wasserberge bei Boll so dicht auf einander gedrückt, dass man unmöglich den Umriss sicher erkennen kann. Sie erinnert insofern an die vielgenannte *Halobia salinarum* Fig. 23 Bronn (N. Jahrb. 1830. 284. Tab. 4 Fig. 3) aus der Alpentrias, welche ganz denselben Charakter hat, feingestreift und wellig gebogen keine rechte Beobachtung zulässt. Aehnlich, aber doch gröber gestreift und kräftiger, ist *Pectinites salinarius* Fig. 24 Schl. (Petref. pag. 230) aus den rothen Alpenkalken des Salzkammergutes bis in die Gegend von Wien. Bronn (Jahrb. 1830 pag. 284) gründete darauf hauptsächlich sein Geschlecht *Monotis*, und allerdings fällt auf der Hinterseite das stark abgesetzte Ohr sehr auf, während man vorn ein solches ganz vermisst, nicht einmal kann man das kleine Byssusohr unserer jurassischen auf der rechten Valve nachweisen. Uebrigens bleibt der ganze Habitus so Aviculaceenartig, dass die Muschel ihre Stellung offenbar hier haben muss. Gleichartiger gestreift ist *Halobia Lommeli* Tab. 61. Fig. 25 Münst. (Beitr. IV Tab. 16 Fig. 11) aus den schwarzen triasischen Kalken von Wengen bei St. Cassian. Hier fehlen nun sogar auch die hintern Ohren, die Rippen alle gleich gross und das Schloss gerade. Eine prachtvolle Muschel, die oft mehr als 2" breit wird. Dr. Mojsisovics (Abhandl. Geol. Reichsanst. 1874 VII) erhob sie zur *Daonella* nach dem Val Daone bei Prezzo, und widmete den so nahe gelegenen unsichern alpinen Geschlechtern vier volle Foliotafeln. Solche *Monotis* und Halobien wollen neuerlich bis Neuseeland, auf die Passhöhe von Indien nach Tibet, Japan, Spitzbergen etc. verfolgt sein.

Avicula Mosquensis Buch aus dem Braunen Jura von Moskau (im chloritischen Sande bei Charaschowo, den Eichwald zur Kreideformation rechnete) hat dagegen durchaus einen Inoceramusartigen Typus, wie aber Buch (Jahrb. 1844 pag. 537) scharfsinnig erkannte, auf der rechten Schale das kleine markirte Byssusohr einer jurassischen *Avicula*. Graf v. Kayserling (Beobacht. pag. 297) erhob sie zu einem Geschlecht *Aucella*, und zeigte, dass sie in allen Juraschichten des Russischen Reiches bis an die entlegensten Gestade Sibiriens in Menge vorkomme, und eine der vorzüglichsten Leitmuscheln sei. H. Trautschold bildet an der rechten Valve zwei kleine mit einander verwachsene Zähnchen ab. Bei uns kenne ich nur eine kleine *Aucella impressae* Tab. 61 Fig. 27 aus dem Weissen Jura α von der Lichtensteiner Steige bei Oberhausen. Sie gleicht einer *Plagiostoma*, hat scharfe concentrische Anwachslinien mit sehr feinen Radialstreifen. Der Schnabel der untern Schale steht hervor, das Ohr (x vergrössert) sehr erkennbar, und die Wirbel klaffen wie bei *Avicula*. *Auc. contracta* Fig. 28 (Jura pag. 501) von Bopfingen liegt dagegen wie die russischen im obern Braunen Jura. Eine *Av. plicata* erwähnt H. Professor Hochstetter von



Fig. 283. Avicula Mosquensis.

Neuseeland. Auch der *Mytilus Hausmanni* Goldf. 138. 4 aus dem obern Zechstein von Scharzfeld soll nach H. B. Geinitz das Aucellenohr zeigen.

Avicula speluncaria Tab. 61 Fig. 26 Schl. (Petref. pag. 292) aus dem Dolomit des Zechsteins von Glücksbrunnen und England. Steht den jurassischen Typen zwar noch nahe, denn die Schalen sind sehr ungleich, die feingestreifte Unterschale hat aber statt des hintern Ohres einen Sinus. Die rechte Schale sehr flach mit einem ausgezeichneten Byssusohr. Man findet meist etwas klaffende Dubletten. Eine ächte *Monotis*, wie King meinte, ist es nicht.

Avicula gryphaeata Goldf. 116. 10 von St. Cassian, 1" lang und glatt, hat kein Byssusohr. Prof. Beyrich (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1862. 9) erhob sie daher zur *Cassianella*, die auch im Muschelkalke von Schlesien gefunden wird. Eigenthümlich ist auf der convexen linken Valve die vorn markirt abgetrennte Lunula, welche sich durch ihre absonderlichen Anwachsstreifen auszeichnet. Namentlich tritt das bei gestreiften Species, wie *Cassianella decussata* Tab. 61 Fig. 30, lebhaft hervor. Innen tief verborgen sitzt unter dieser Lunula eine krumme Leiste, welche nach Art der Trigonien vorn einen tiefen Sack abgrenzt, worin wahrscheinlich wie bei Pterineen sich der vordere Muskel festsetzte. Die Bandflächen mit der Ligamentgrube klaffen bedeutend.

Im Uebergangsgebirge kommen zwar noch ausgezeichnete Aviculaformen vor, wie z. B. *Avicula demissa* Tab. 61 Fig. 29 Emmons, glatt, aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Ohio, sehr ähnliche bereits im Caradocsandstein von England (orbicularis Silur. Syst. 20. 2); die Handgrosse *Av. Gebhardi* Hall (Palaeont. New York III. 466) liegt im devonischen Oriskanysandstein von Albany; allein Goldfuss hat nachgewiesen, dass viele darunter eine eigenthümliche Zahnung in der Schlosslinie haben, die öfter auf den Grauwackenkernen deutlich in Abdrücken hervortritt. Er erhob daher die meisten zu einem Geschlecht

Pterinea, doch kann man über die Einzelheiten dieser Schlossbildung nicht immer klare Einsicht gewinnen. *Pt. laevis* Tab. 61 Fig. 32 Goldf. 119. 1 aus der Grauwacke von Niederlahnstein möchte wohl eine der deutlichsten sein. Sie hat durchaus einen Aviculaartigen Schwung, die rechte Schale flacher als die linke. Vor den Wirbeln der linken scheidet sich wie bei Cassianellen ein markirter Lappen ab, darauf sitzt ein erhabener Muskeleindruck mit einem kleinen Nebenmuskel. Unter dem Wirbel 4—5 schiefe Leisten, denen natürlich auf der Schale Gruben entsprechen; hinten zwischen zwei Leisten eine tiefe Furche. Zuweilen finden sich die Schlosslinien s beider Abdrücke noch an einander, dann sieht man mit scrupulöser Bestimmtheit, wie der Furche einer Seite die Leiste der andern entspricht. In günstigen Fällen stehen über den Zahneindrücken parallel dem Schlossrande noch regelmässige Linien Fig. 33, die dem Abdrucke einer Bandfläche entsprechen. Aber auffallenderweise nimmt man darin keine Ligamentgrube wahr. Tab. 61 Fig. 31 habe ich das Schloss einer rechten Valve aus den quarzigen Grauwacken des Oberharzes (Kahlenberg) abgebildet. Römer

(Verst. Harz. Tab. 6 Fig. 15) nannte eine *Cucullaea Lasii*, dies könnte unsere sein. Man nimmt in der ganzen Schlosslinie Kerben wahr, aber alle augenscheinlich Pterineenartig. Andererseits kommen Kerne vor, die nicht eine Spur von Zahnung in der Schlosslinie zeigen: so die dicke aufgeblähte gleichschalige *Pterinea Bilsteinensis* Röm. (Rhein. Schief. Tab. 6 Fig. 1), vorn stark und plötzlich abfallend. Sie bildet in der jüngern Grauwacke von Bilstein nordöstlich Olpe ein Fussmächtiges Lager. Man hat sie angezweifelt, aber doch wohl nur mit Unrecht. *Pt. costata* Goldf. 120. 4 von Ems mit fünf dicken strahlenden Rippen auf der linken Valve, hinten breit geflügelt, vorn mit angeschwollener Lunula, bildet dagegen wieder ein ausgezeichnetes Musterexemplar.

Barrande (Silur. Syst. VI. 178) führt aus dem Prager Becken allein 78 Aviculiden mit neuen Namen auf, wovon bei weitem die meisten so fest in den Kalken der Etagen e^2 und f^2 stecken, dass deren Schlösser nur selten und unvollkommen ermittelt werden konnten.

Fünfte Familie.

Mytilacea, Miessmuscheln, lieben hauptsächlich das Seegras. Der vordere Muskeleindruck hart unter dem Wirbel bleibt noch klein, der hintere wird dagegen sehr breit und theilt sich in mehrere. Schloss ohne Zähne. Der Mantel vorn und unten offen, hinten dagegen schon ein Schlitz für After- und Athemröhre. Der kleine Fuss hat eine starke Rinne, womit er den Byssus formt, der sich hinten am Fusse in einem starken Bart festsetzt. Sie sind sehr gleichschalig, gehören also zu den Orthoconchen, und die Schalen haben eine Oberhaut.

Mytilus (*μιτύλος* und *μυτίλος*) hat eine auffallende Schinkenform, die wir schon in Menge bei Konieprus und Karlstadt finden. Wirbel liegt in der Spitze, und von hier fällt die Schale auf der Vorderseite senkrecht nach unten, hinter den Wirbeln die Schlosslinie mit äusserm hornigen Ligament, die dritte Seite (Unterseite) schön gerundet. *M. edulis* mit vier Zähnchen unter den Wirbeln, dreiseitig, hat eine schön blaue Farbe. Lebt fast in allen Meeren auf Sandbänken, die zur Ebbe blossliegen. An den gehobenen schwedischen Küsten wird der Thon von ihm blau gefärbt. Sowerby bildet aus dem Crag von Suffolk einen *M. antiquorum* ab, der wenigstens ganz die Zahnung unter den Wirbeln zeigt. *Mytilus* ohne diese Zähne finden sich in der Molasse und dem Grobkalke, tiefer hinab werden die Formen schon zweifelhafter. Doch scheint der *M. jurensis* Röm. (Ool. Geb. Tab. 4. Fig. 10) aus dem Portlandkalke, 3—4 " Länge erreichend, noch eine Normalform. Zweifelhafter ist schon *M. furcatus* Tab. 62 Fig. 2 Goldf. 129. 6 von Nattheim, er hat zwar noch die Schinkenform, aber auffallend starke dichotome Streifen, einen sehr langen Hals und innen unter den Wirbeln springt eine Fläche nach Art der Congerien vor. H. Prof. Dunker begreift die tropischen gestreiften unter einem neuen Geschlechte *Septifer*. Einer der schönsten ist *M. pectinatus* Tab. 62 Fig. 1 Sw. 282 aus Kimmeridgethon, der aber auch

tiefer hinuntergreift. Zierliche Streifung. Der starke Abfall auf der Vorderseite zeichnet unsere Schwäbischen im Weissen Jura ζ von Einsingen aus. Zu diesem jurassischen Typus gehört ohne Zweifel auch *M. amplus* Sw. Tab. 7 aus dem Greatoolite von Bath, mit starken radialen Streifen. Jetzt hält man ihn meist für *Pinna,* genau möchte indess auch diese nicht stimmen, denn es fehlt namentlich die den wahren Pinnen so eigene Medianleiste, obgleich der Schlossmuskel in einer langen Austernartigen Furche liegt. Im Weissen Jura ζ von Einsingen kommt eine ähnliche Form vor, aber die Streifen treten mehr zurück, wie bei der *Pinna granulata* Sw. 347 aus dem Kimmeridgethon, die aber auch nicht vollkommen zu unserer Schwäbischen passt. Die Schale schuppt sich und besteht aus senkrechten Fasern, die vorn, wo der Byssus heraustritt, sich besonders verdicken. Schon Saussure (Alpenreise 1779) macht daraus ein Geschlecht *Pinnigène,* was Defrance später wegen der haarartigen Schalenstructur *Trichites* nannte: ein solcher glattschaliger *Tr. giganteus* Fig. 4 (Jura 757) aus der Korallenschicht von Nattheim ist 6½ " breit, und die Faser stellenweise reichlich 1 " dick. Ein anderes Bruchstück mit beiden Schalen aus dem Oolith von Schnaitheim stellt sich den grössten jurassischen Bivalven zur Seite, denn es misst 8 " Länge, 6 " Breite und 5 " Dicke, die Faser vorn über 5/4 " lang, am Rande dagegen nur wenige Linien. Daher sind die Schalen sehr zerbrechlich und meist nur Bruchstücke bekannt; doch bildet Böhm (Palaeontogr. XXVIII tab. 32—36) aus dem Kehlheimer Diceratenkalke ziemlich vollständige Valven ab, worunter der schinkenförmige, aber grobfaltige *Tr. Seebachi* (l. c. Tab. 32) sehr auffällt. *Mytilus eduliformis* Tab. 62 Fig. 3 Schl. (Petref. pag. 299) aus dem Hauptmuschelkalke, hat zwar äusserlich noch ganz die Form eines ächten Mytilus, indess ist das Schloss noch nicht untersucht, das macht die Bestimmung mindestens zweifelhaft. Kleinere Formen von Schwieberdingen haben schon etwas von *Modiola.*

Congeria Partsch (*Dreissena, Tichogonia*) bleibt noch sehr Mytilusartig, hat aber unter den Wirbeln eine horizontale Platte, auf welcher sich der vordere Theil des Ligamentes ausbreitet. Der vordere, sehr kleine Schliessmuskel liegt auffallenderweise noch hinter diesem Plättchen auf einem besondern Vorsprunge. Der kleine *Mytilus polymorphus* Tab. 62 Fig. 5, welcher sich aus der Wolgagegend durch Flosshölzer in die Flüsse der germanischen Ebene verbreitete, bereits im Main bei Würzburg und im Neckar bei Heilbronn (Württ. Jahresh. 1868. 44) angekommen ist, gehört hierhin. Er hat einen stark vorragenden Kiel, welcher fast senkrecht nach vorn abfällt, und zickzackförmig gefärbte Querbänder. Noch in der Molasse von Grimmelfingen etc. kommen höchst ähnliche Formen mit scharfem Kiele vor. Beim *M. Brardii* Fig. 6 Brongn., so häufig im jüngern Tertiärgebirge, ist der Rücken gerundet, sie behalten aber noch die Zickzackfarbe bei, wie

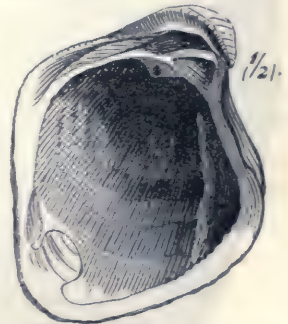


Fig. 284. Congeria subglobosa.

sich das neuerlich so schön in den Thonen von Oberkirchberg gefunden hat, wo sie unter den dortigen Fischschiefern liegen. Besonders reich an Congerien ist der obere Tegel von Wien und Ungarn, einige, wie *C. spathulata* Tab. 62 Fig. 7 Partsch, haben noch ganz den Typus des *polymorphus*, werden aber schon viel grösser. Sie kommen häufig in der Brackwassermolasse von Grimmelfingen bei Ulm vor, wo sie Krauss (Württ. Jahresh. 1852. 146 Tab. 3 Fig. 4) *Dreissena clavaeformis* nannte. Andere, wie *C. subglobosa* Partsch, Goldf. 130. 4, von Gaya im südlichen Mähren, schwellen stark auf, werden vierseitig, gegen 3'' lang, breit und hoch. Die Schalen verdicken sich in den Wirbelgegenden bedeutend. Der Plattensee wirft solche abgeriebene Wirbelstücke von schneeweisser Farbe in Menge aus, welche der Volksglaube für versteinerte Ziegenklauen Fig. 8 ausgibt. Ihre Dicke fällt zwar sehr auf, doch ist an der richtigen Deutung nicht zu zweifeln. Das Schloss hinten geflügelt, wie bei *Avicula*, aber vorn reichen die Wirbel bis in die Spitze der Schlosslinie. Ausgezeichnete Exemplare liegen auch in der Krimm, innen mit Vivianit erfüllt. Ludwig (Palaeontogr. VIII. 38 u. 188) erwähnt sogar Dreissenen aus dem Steinkohlengebirge von Essen.

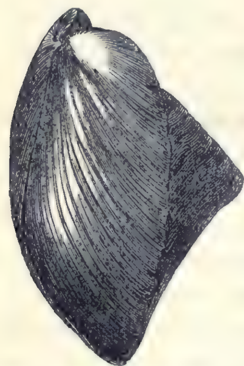


Fig. 285. Cong. subglobosa.

Modiola Lmck. gleicht einem *Mytilus*, der oben vor den Wirbeln noch einen merklichen Vorsprung mit Furche hat, wodurch die Vorderlinie ausgebuchtet erscheint. Der vordere Muskeleindruck liegt hinter dem Wirbel. Sie werden schon im ältesten Gebirge aufgeführt. Eine fingerlange *Mod. minuta* (Jura pag. 20) liegt schon im gelben Keupersandstein von Nürtingen ziemlich oft. Im Jura gewinnen sie durch ihre grosse Häufigkeit einige Bedeutung. Dunker bildet sie bereits aus dem untersten Lias des Sperlingsberges bei Halberstadt ab. Eine kleine schwarze verkieste Musterform *Mod. oxynoti* Tab. 62 Fig. 10 liegt im Lias β mit *Amm. oxynotus* zusammen, schon ganz ein Vorbild des lebenden *Mytilus modiolus*



Fig. 286. Modiola gigantea.

Linné. Daher könnte man die ähnlich gefaltete grössere im mittlern Braunen Jura mit Schlotheim (Petref. pag. 300) *Mod. modiolata* nennen, ihre Wirbel krümmen sich stark nach vorn; *gibbosa, cuneata, hillana* und andere Namen sind ihr gegeben. Bei allen bleibt die Schale glatt. *Mod. striatula* Tab. 62 Fig. 9 Goldf. 131. 1 aus dem Braunen Jura δ ist dagegen auf der Hinterseite stark gestreift, ähnlich der *Mod. pulcherrima* Goldf. 131. 9 aus dem Hilsthone des Elligser Brinkes. Riesig ist die seltenere *Mod. gigantea* (Jura pag. 439) aus unserm mittlern Braunen Jura, die, wenn sie hinten Flügel bekommt, der *Mod. aliformis* Sw. 251 gleicht.

Lithodomus Cuv. steht der *Modiola* nahe, ist aber länglicher und runder, und die Furche, welche den Vorsprung abtrennt, fehlt. Er hat eigenthümliche feine Streifen, die senkrecht gegen die Anwachslinien stehen. Wirbel stark gekrümmt, eine lange Röhre setzt den Mantelschlitz fort. Lebt jung an Kalkfelsen, Korallen und dicken Muscheln, bohrt in dieselben, wie die Pholaden, sehr regelmässige runde Löcher, in welchen er zwar beweglich ist, aber nicht herausgenommen werden kann. Zuweilen wird das Loch wieder mit Kalk ausgefüttert. *Mytilus lithophagus* Tab. 62 Fig. 11 im Mittel- und Indischen Meer, geht nach Deshayes bis in den Grobkalk hinab, einstmals *Cerithium giganteum* anbohrend. Er hat eine ausgezeichnete Fingerform. Orbigny malte einen *Lith. rugosus* aus der weissen Kreide und einen *praelongus* aus dem Neocomien, die geschlechtlich dem lebenden ausserordentlich gleichen. Auch im Jura werden sie noch erwähnt, wie der kleine *Lith. siliceus* Tab. 62 Fig. 12 (Jura pag. 759) von Nattheim beweist. Berühmt ist der im Mittelmeer lebende *Lith. dactylus*, welcher die Marmorsäulen von Puzzuoli angebohrt hat, die Reisenden heissen sie öfter uneigentlich Pholaden, welche fingerlang noch klappernd in den Kalklöchern stecken, aber meist nicht herausgenommen werden können, da das Loch sich aussen verengt. Schon die *Mod. psilonoti* (Jura Tab. 4 Fig. 13) im untern Lias ist ihm ähnlich.

Myoconcha Sw. hat eine Modiolaähnliche Form, aber die Schale wird sehr dick, die rechte Valve zeigt einen länglichen Zahn, der in eine Grube der linken passt, davor liegt ein tiefer Muskeleindruck. Bekannt ist *M. crassa* Tab. 62 Fig. 13 Sw. 467 aus dem mittlern Braunen Jura von Dundry und St. Vigor, sie hat aussen dem Schlossrande näher einige von einander entfernt stehende Streifen. Bei uns gibt es schon eine kleine *M. oxynoti* und eine grössere *M. psilonoti* im untersten Lias, leicht an den Längsstreifen erkennbar. Alberti (Ueberblick Trias pag. 129) bildete sogar Schalen und Steinkerne aus dem Muschelkalke ab. Letztere sind länglich und zeigen ganz vorn einen starken Muskelabsatz. Die verwandte *Modiolopsis* Hall (Palaeont. New York I. 157) erscheint schon im Trentonkalke, und findet sich in ihrer Aehnlichkeit mit *Modiola* auch bei Prag.

Hippopodium Sw. ist noch dickschaliger, das Schloss hat keinen ausgezeichneten Zahn, die Muskeleindrücke scharf ausgebildet, unter dem Wirbel der rechten Valve findet sich eine Rinne, welche der linken fehlt. Die Anwachsringe legen sich blätterig über einander. Der Habitus Modiolaartig. *H. ponderosum* Tab. 62 Fig. 14 Sw. 250 ist die merkwürdige

Muschel des untern Lias (β) von England, wo sie in der Region des *Amm. raricostatus* ein förmliches „Hippopodiumbed“ bilden; wird über 4 ″ lang und gegen 3 ″ dick. Vortreffliche Exemplare bildete Schlumberger (Bull. Soc. Linn. 2 sér. I tab. 3 fig. 16—19) von Nancy ab. Auch im Blättelerz von Niederbronn, zum mittlern Lias gehörig, fand sie der verstorbene Engelhardt. Bei uns fand man sie noch nicht. Im Kieselkalke von Nattheim scheinen jedoch mehrere grössere zu liegen (Jura pag. 757), ebenso im Oolith von Bayeux etc. (Böhm, Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1882 Tab. 25).

Pinna, die Steckmuschel, bildet eine vierseitige Pyramide, denn die Wirbel liegen an der äussersten Spitze, die sehr dünnen Schalen nehmen nach unten regelmässig an Breite zu und haben innen eine Medianleiste, wodurch die Steinkerne wie geknickt erscheinen. Aussen gewöhnlich flache Längsrippen, die Anwachsstreifen biegen plötzlich zur geraden Schlosslinie um; wo diese auf Steinkernen fehlen, kann man sich schwer orientiren. Das Thier hat einen wohl 10 ″ langen goldgelben Byssus, welchen man wie Seide verarbeitet, und steckt mit seinem Wirbel im Schlamme. *P. nobilis* wird bis 2′ lang, es ist die berühmte Species des Mittelmeeres. So gross werden die fossilen nicht. *P. tetragona* Sw. 313. 1, *diluviana* Schl., bildet die bekannte Leitmuschel des sächsischen Quaders. Sie kommt dort in den schönsten Steinkernen vor. Vor der Medianleiste hat sie gröbere Rippen als dahinter. *P. mitis* Tab. 62 Fig. 15 Zieten 55. 4 lagert weit verbreitet und zuweilen schaarenweise im mittlern Braunen Jura, sie wird nicht gross, mit Längsrippen auf der Vorderseite. Auch das schnelle Umbiegen der Anwachsstreifen zur geraden Schlosslinie sieht man an unserer Figur deutlich. In der Region der Muschelknollen des Braunen Jura δ kam an der neuen Strasse zwischen Pfullingen und Gönningen eine ganze Bank voll vor. *P. opalina* aus dem Braunen Jura α hat eine schneeweisse Schale, doch ist *P. Hartmanni* Zieten 55. 5—7, *folium* Phill., aus den Arietenkalken des Lias α in Schwaben bei weitem die gewöhnlichste. Sie hat eine sehr starke Medianlinie auf Steinkernen, und an der Spitze einen langen Muskeleindruck, im Mittel 6 ″ lang, 3½ ″ breit und 1½ ″ dick; leider ist sie gewöhnlich am Unterrande verletzt. Auch im Bergkalke fehlt das Geschlecht nicht, unter andern bildete Trautschold bei Moskau einen Kern von *P. flexicostata* ab, der schon der *tetragona* auffallend gleicht.

Sechste Familie.

Trigonidae, Dreiecksmuscheln. Liefert eine ausgezeichnete Gruppe der vorweltlichen Muscheln, welche schon Prof. Hermann (Naturforscher 1781 Stück 15 pag. 115) vortrefflich unter *Donax* beschrieb und abbildete. Erst viel später fand man die lebenden Originale dazu, doch kannte man lange nur eine einzige verkümmerte Species, *Trigonia pectinata,* deren Schale Péron südlich von Australien in der Bassstrasse fand, und deren Thier Quoy und Gaimard (Voyage de l'Astrolabe, Moll. tab. 78 fig. 1—3) abgebildet haben. Jetzt sind 4—5 Arten bekannt, worunter *Tr. Lamarckii* im Port Jackson wegen

seiner glänzenden Innenseite in Paris zu Schmucksachen verarbeitet wird (Kölliker, Zeitschr. Zool. 1875, Challenger-Exp.). Der Mantel ist unten fast ganz offen, die Schale breitet sich stark nach hinten aus, aussen mit einem auffallend anders gezeichneten Arealraum. Das Schloss der rechten Valve hat zwei stark gefurchte Lamellen, die einen Vförmigen Winkel machen; diese Lamellen passen in Gruben der linken, zwischen welchen ein compacter dreieckiger Wulst liegt. Die Wirbel stehen zwar nach vorn, schauen aber mit ihrer Spitze, gegen die sonstige Regel, nach hinten. Der vordere Muskeleindruck liegt hart neben dem Schlosse auf einem besondern Schalenvorsprunge, er ist kleiner als der hintere, und von diesem trennt sich nach oben noch ein sehr deutlicher kleiner ab. Im Muschelkalke, Jura und Kreide findet man die ausgezeichnetsten Formen. Nach Lhwuid Curvirostra a cardine nomen obtinuit. Bruguière nannte sie sehr passend nach ihrem Umriss *Trigonia*, da dieser Name jedoch schon an eine Pflanze vergeben, so schlug Sowerby das falsch gebildete Wort *Lyridon* (Leierzahn) vor, weil die Zahnstreifen an die Saiten einer Leier erinnerten, Bronn hat daraus *Lyriodon*, Goldfuss *Lyrodon* gemacht. Wir behalten den alten und denken dabei wie unsere Vorfahren nicht an Pflanzen. L. Agassiz schrieb 1840 sein „Mémoire sur les Trigonies", das Ausführlichste bietet uns jedoch Lycett (Mon. Brit. foss. Trigoniae; Palaeontogr. Soc. 1872 Bd. XXVI, XXVIII, XXIX, XXXI, XXXIII) auf 41 Quarttafeln mit 240 Seiten Text.

Jurassische Trigonien. Auffallenderweise kommt im Lias nur selten eine wahre *Trigonia* vor: in England *Tr. litterata* Phill. (Lycett l. c. 64 Tab. 14 Fig. 1—4), die nach Oppel im obern Lias von Peak bei Robin Hoodsbay lagern soll, während sie Phillips in den untern stellte; in Frankreich die schöne glatte *Tr. Ligonensis* Dumort. (Bass. du Rhône III tab. 32 fig. 6—8) im mittlern Lias von Langres. Die erste bei uns ist *Tr. pulchella* Tab. 62 Fig. 16 Agass. (Moll. foss. Trig. tab. 2 fig. 1—7) aus der Torulosusbank des Braunen Jura *α* von Uhrweiler. Sie bleibt nur klein, hat eine auffallend vierseitige Form und geperlte Rippen. Nach Form und Lager Vorläuferin der *Trigonia navis* Tab. 62 Fig. 18 Lmck. (Encycl. méth. 237. 3), *tuberculata* Herm., ausgezeichnete Leitmuschel für die Thone des Braunen Jura *α* von Schwaben, Franken etc., mit schön weisser Schale, im Mittel 2½ " lang. Arealraum im Alter glatt, nur in der Jugend hat die Mittelkante Knoten. Vorn stark abgestumpft, daher nannte sie Schlotheim *Donacites trigonius*. Die dicksten Perlknoten stehen in den durch die starke Abstumpfung erzeugten Vorderkanten. Die geknoteten Rippen gehen steil zur Unterseite. Es gibt viele Modificationen. Oefter findet man noch das Ligament hinter den Wirbeln. In der Gundershofer Klamme, wo sie zuerst gefunden wurden, kommen kleine Fig. 18 und grosse vor.

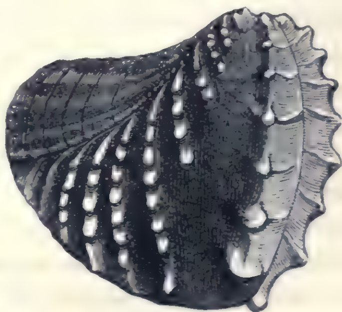


Fig. 287. Trigonia navis.

Curvirostra clavellata (genagelt) Luidius Nro. 707 gehört hauptsächlich dem mittlern Braunen Jura an. In ihrem ausgebildetsten Zustande wird sie grösser, ist vorn nicht so breit und ohne markirte Vorderkanten, die Perlknoten bilden namentlich in der Jugend sehr zierliche, concentrisch dem Wirbel folgende Reihen, der Arealraum weniger glatt. Die Clavellaten bilden eine weit verbreitete Gruppe, klein fangen sie im Braunen Jura β an, als *Tr. striata* Tab. 62 Fig. 17 Phill. 11. 38, schon in den blauen Kalken γ erreichen sie eine Länge von 100 mm, wo sie aufgeklappt neben einander liegen und von den Arbeitern „Adlerflügel" genannt werden, wie das stark verkleinerte Bild Fig. 19 uns darthut. Am schönsten findet man sie in den Schichten des *Belemnites giganteus*, in den Parkinsonithonen wieder klein, und von allen Altersstufen Fig. 21—23. Der Oxfordthon von Dives lieferte mir ein Prachtstück von 136 mm Länge, 120 mm Höhe und 54 mm Dicke! Lycett hatte keines von gleichem Umfang, ich gebe daher Fig. 20 eine auf 1/3 verkleinerte Abbildung, auf der Hinterseite hat sich das Ligament l noch erhalten, und auf der Vorderseite v machen die Knotenreihen plötzlich einen Haken. Sogar im obersten Weissen Jura lagern sie hin und wieder, eine *Tr. gibbosa* Sw. 236 ist sogar für den norddeutschen und englischen Portlandkalk charakteristisch. In Sammlungen sieht man aber davon meist nur die nackten Steinkerne, die sich durch den doppelten Hintermuskel leicht als Trigonien zu erkennen geben. *Tr. Bronnii* Tab. 62 Fig. 24 Agass. aus dem Corallien von Glos im Calvados schliesst sich durch ihre Kürze an. Die Sachen gleichen hier in einem weichen gelben Sande förmlichen Tertiärmuscheln, so trefflich und schneeweiss ist ihre Erhaltung. Ein tiefes rundes Loch innen unter den Wirbelspitzen kann man hier namentlich bei jungen leicht wahrnehmen. Dagegen ist *Tr. suevica* (Jura 790) aus dem Weissen Jura ζ viel schlanker.

Trigonia costata Tab. 62 Fig. 25 Park., *sulcata* Herm., *Curv. rugosa* Luid. Nro. 708, hat ihr Hauptlager im Braunen Jura δ und ε, bis zu den Höhen des Himalaya. Vorn ausgezeichnete einfache concentrische Rippen, hinten grenzt ein geknoteter erhabener Radialwulst den radialgestreiften Arealraum ab. Nach der dreiseitigen Rippenfläche erhielt das ganze Geschlecht seinen Namen. Ein guter Arbeiter kann die Schlösser leicht entblössen, sie zeigen ganz die Normalform, der vordere Muskeleindruck liegt auf einem starken Vorsprunge. Auf der linken Schale gehen die concentrischen Rippen nicht so hart an den grossen Radialwulst heran als auf der rechten. Viele Abbildungen sind in dieser Beziehung falsch, weil sie nicht durch den Spiegel gezeichnet wurden, so z. B. bei Agassiz oder Goldfuss (Petr. Germ. Tab. 37 Fig. 3. c. d), und die nur umgekehrt mit der Natur übereinstimmen. Die ältesten Costaten kommen bereits mit *navis* bei Gundershofen vor, in Schwaben hat man sie, wiewohl nur selten, schon in den Eisenerzen von Aalen gefunden. Grosse Mengen und meist Dubletten lagern in den Eisenoolithen des *Bel. giganteus*. Die grössten finden wir jedoch in den Macrocephalusbänken, und hier treten die Rippen selbst auf der rechten Schale nicht hart an den grossen Radialwulst, so dass ein glatter Zwischen-

raum bleibt, der bei Individuen aus den Ornatenschichten so auffallend breit wird, dass man daraus eine besondere Species *Tr. interlaevigata* (Jura pag. 503) machen könnte. Im Weissen Jura sind Costaten, wie Trigonien überhaupt, eben nicht häufig. Doch kommt eine verkieselte bei Nattheim vor Fig. 26, nur stehen die Rippen gedrängter, *monilifera* Agass. Sogar im Portlandkalke und selbst im Neocomien, *carinata* Agass. (l. c. Tab. 7—11), setzen sie fort. Die Agassiz'schen Unterscheidungen der Costaten sind zu minutiös, während wieder andererseits nicht einmal der Unterschied der Valven erkannt wurde.

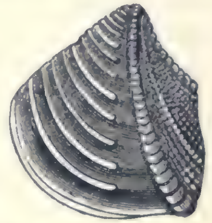


Fig. 288. Trigonia interlaevigata.

Die Trigonien der Kreideformation gleichen nur zum Theil den jurassischen. Besonders charakteristisch ist *Tr. scabra* Tab. 62 Fig. 27 Lmck. (Encycl. méth. 237. 1) für die chloritische Kreide, Vorläuferin der *aliformis,* mit welcher sie zusammen einen besondern Typus der *Scabrae* bildet. Die Knotung und Stellung der Rippen erinnert noch an Clavaten, allein auch die Area hat fein geknotete Querstreifen, nach hinten spitzt sich der Schalenumriss stark zu, und hier findet sich innen eine markirte Längsfalte. Unter dem hintern Muskeleindrucke sieht man Andeutung eines flachen Mantelausschnittes. *Tr. aliformis* Fig. 28 Park. kommt besonders schön verkieselt zu Blackdown vor, verlängert und verschmälert sich nach hinten bedeutender als *scabra,* weicht aber sonst nur unwesentlich ab. Sie ist ohne Zweifel eine der verbreitetsten unter den Kreidetrigonien, kommt sogar noch in den Gosauschichten vor. *Tr. daedalaea* Tab. 62 Fig. 29 Sw. 88, verkieselt von Blackdown, ist hinten sehr breit, auch die Area hat viele zerstreute Knoten, wegen des vierseitigen Umrisses stellt sie Agassiz zur Gruppe seiner *Quadrati. Tr. spectabilis* Sw. 544 daselbst ist nur unwesentlich verschieden, sie findet sich in den dortigen Quadern ebenso aufgeklappt, wie unsere „Adlerflügel“ pag. 796 an der Achalm bei Eningen.

Im Tertiärgebirge Europas fehlten die Trigonien lange gänzlich, bis Giebel (Jahrb. 1853. 45) eine *Tr. septaria* im mitteltertiären Septarienthon von Biere entdeckte, die zu den Clavellaten zählen soll. In den tertiären Schichten von Südaustralien sind mehrere bekannt, die zum Theil den dort lebenden schon nahe stehen, eine davon, *Tr. semiundulata,* soll sogar noch der jurassischen *costata* ähnlich sein (Jahrb. 1866. 639).

Muschelkalktrigonien sind aussen meist glattschalig, zeigen aber die Dreieckform im ausgezeichnetsten Maasse. Dagegen scheinen die Schlosszähne nicht mehr gestreift zu sein, aber ihr sonstiger Bau stimmt vollkommen mit dem der spätern. Der vordere Muskeleindruck liegt nicht so hoch und dem Schlosse nicht so genähert, wie bei den spätern Trigonien, obgleich man gerade diese Lage des Muskels allgemein für das Unterscheidende hält, und das Geschlecht darnach *Myophoria* nennt. Auf Steinkernen macht sich dieser vordere Muskeleindruck geltend, weil er sehr tief liegt. *Tr. Goldfussii* Tab. 62 Fig. 30 Alberti, Leitmuschel der Lettenkohle, aber auch dem Hauptmuschelkalke nicht ganz fehlend, ja die ähnliche

fallax geht durch die Jenaer Cölestindolomite hinab bis in den Röth. Sie haben radiale schwach geknotete Rippen, wie *Cardium*, doch zeichnet sich die feingestreifte Area gut aus, und auch das Schloss mit dem tiefen vordern Muskeleindruck spricht für das Geschlecht. Am Asperge bei Ludwigsburg ihre Schale durch Gyps verdrängt. *Tr. Whateleyae* Buch (Jahrb. 1845. 177) vom Bade Pellegrino bei Bergamo in den Raibler Schichten (Hauer, Sitzungsb. Wien. Akad. XXIV pag. 554) hat noch gröbere, aber ungleiche Rippen. Alberti (Ueberbl. Trias 114) bildet ähnliche kleinere aus dem Bohrloch von Canstatt ab. Die bei Raibl so häufige *Tr. Kaefersteinii* Hauer wird grösser, über 1 1/2 ", und die Rippung verschwindet fast gänzlich auf der Schale, ausgenommen die hintere dicke Arealkante. Man will sie schon in unserer deutschen Lettenkohle gefunden haben. *Tr. pesanseris* Schl. (Nachtr. 36. 4) kann 4 " im grössten Durchmesser erlangen, sie hat drei markirte Rippen, die hinterste davon grenzt die Area ab. Wurde schon von Walch als Trigonelle beschrieben, welche bei Lüneburg ein ganzes Lager bildet (Epoch. Nat. pag. 497). *Tr. vulgaris* Tab. 62 Fig. 32 Schl. überschreitet selten 1 1/2 ". Man findet sie gewöhnlich als Steinkern, woran der vordere Muskeleindruck beider Schalen durch eine Furche, welche von der Leiste unter dem vordern Schlosszahn herrührt, abgegrenzt ist. Gewöhnlich merkt man vor der hohen Kante, welche die Area abgrenzt, noch eine schwache Rippung, zwischen beiden Rippen eine flache Furche. Die Schale hat concentrische Streifen. Diese entwickeln sich zuweilen zu flachen Rippen, nach Art der Costaten, sie heisst dann *curvirostris* Schl., und wird den jurassischen schon sehr ähnlich, wie die verkieselten von Flacht bei Leonberg (Jura Tab. 1 Fig. 1) beweisen. *Tr. postera* (Jura pag. 28) aus dem gelben Keupersandstein von Nürtingen schliesst sich noch eng an. Bei Schwieberdingen kommen die vollständigsten Schlösser Tab. 59 Fig. 17 vor, so deutlich und rein wie von lebenden Muscheln. *Tr. laevigata* Tab. 62 Fig. 31 bildet ein einförmiges Dreieck, zu Rüdersdorf kommt sie in einem weichen Kalke mit gut erhaltener Schale vor, woran man das Schloss vortrefflich herausarbeiten kann. *Tr. orbicularis* Tab. 62 Fig. 33 Br. (Lethaea 13. 11) würde man wegen ihrer runden Form für keine *Trigonia* halten, wenn die Steinkerne nicht vorn die Furche hätten. Man findet sie oft in den Wellenkalken. *Tr. cardissoides* Tab. 62 Fig. 34 Zieten 58. 4, Leitmuschel der Wellendolomite, bildet ein einfaches Dreieck, die Kanten zur Area hin sehr hoch, die Area daher übermässig breit, gut gereinigte Steinkerne zeigen vorn die die Muskeleindrücke abtrennende Furche. Bei *Axinus obscurus* Tab. 62 Fig. 35 Sw. 314,

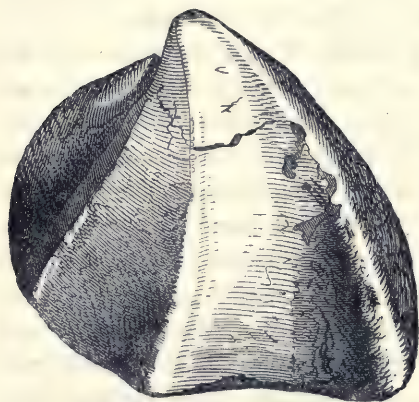

Fig. 289. Trigonia pesanseris.


Fig. 290. Tr. cardissoides.

einer dreieckigen Muschel aus dem Zechstein, soll der Zahn der linken Valve l in zwei freistehende Zähne getrennt sein, daher stellt sie King als *Schizodus,* Schlitzzahn, zu den Trigoniden. Ja Grunewald nennt die schlesische von Logau geradezu *Myophoria.*

Siebente Familie.

Arcacea. Dickwandige gleichschalige Muscheln, das Schloss mit einer Reihe kleiner in einander greifender Zähne. Der Mantel des Thieres ganz offen, Fuss beträchtlich gross.

Arca Lmck. lebt auf Felsen, hat ein langes gerades Schloss mit Zähnen, die an beiden Enden nicht sehr an Breite zunehmen. Zwischen den weit von einander stehenden Wirbeln findet sich ein Vförmig gefurchtes Bandfeld. *Arca diluvii* Tab. 63 Fig. 1 Lmck., *antiquata* Brocchi, in der Subapenninenformation und lebend im Indischen- und Mittelmeer. Hat einfache Rippen, schliesst sich unten vollständig. In der Molasse kommt der Typus noch vor, allein im Grobkalke kaum. *Arca Noae* Linné, Subapenninenformation, mit feinen, häufig dichotomen Streifen, klafft auf dem Unterrande, weil hier ein am Fusse befestigter Knorpel heraustritt, mit welchem sie sich fest an Felsen heften, daher auch *Byssoarca* genannt. Dieser Typus herrscht nicht blos im ältern Tertiärgebirge vor, sondern greift bis zum Lias hinab. Das Klaffen findet besonders in Folge einer flachen Ausbuchtung der rechten Schale statt, wie das z. B. *Arca modioliformis* Tab. 63 Fig. 2 Desh. (Env. Par. I tab. 32 fig. 5) aus dem Grobkalke von Guise zeigt. *Arca trisulcata* Tab. 63 Fig. 3 Goldf. 121. 11, *aemula* Zieten 56. 6, verkieselt von Nattheim, vorn und hinten endigt sie unter der Schlosslinie spitz, hinten ist ein Raum abgetrennt, der sich durch gröbere Streifung auszeichnet, das Bandfeld zwischen den Wirbeln sehr hoch. Sie kann über 2″ lang werden (Jura 93. 8), klafft aber unten wenig. *Arca elongata* Sw. 447. 1 kommt ausgezeichnet im mittlern Lias von Cheltenham vor, hat sehr feine Streifen, klafft etwas. Bei uns im Lias γ selten. Das Geschlecht *Arca* wird zwar schon aus verschiedenen Gegenden des Uebergangsgebirges angeführt, aber die Formen sind meist unsicher, Barrande (Sil. Syst. VI. 19 tab. 265) führt aus Etage d^5 von Mt. Kosov eine *A. Kosoviensis* an, die glattschalig an ihrem geraden Schloss feine Zähne zeigt.

Cucullaea Lmck. hat ganz die Form der *Arca,* allein die Zähne werden an beiden Enden breiter, daher sehen die Schalen von aussen unter der Schlosslinie mehr geohrt aus. Die genaue Grenze lässt sich übrigens nicht ziehen. Sie leben bereits in Indien (*C. auriculifera*), zeigen sich schön im Grobkalke, ja in der Kreideformation und im Jura scheinen es die vorherrschenden Formen zu sein, daher nennt man viele daselbst *Cucullaea,* was vielleicht *Arca* sein mag. *C. glabra* Tab. 63 Fig. 4 Sw. 67 ist die schöne in Chalcedon verwandelte Form von Blackdown (Devonshire), die man so rein putzen kann wie lebende. Innen hinten haben sie eine sehr erhabene Radialleiste. Aussen sind sie glatt oder doch nur nach Art des *Pectunculus*

undeutlich radialgestreift (*fibrosa, carinata* Sw.), auf dem Bandfelde stehen nur wenige Vförmige Furchen. In der obern Kreideformation sehr verbreitet. *C. oblonga* Sw. 206. 1 aus dem mittlern Braunen Jura hat einen ähnlichen Bau, wird ebenfalls 2—3″ lang, die Schlosszähne kann man kaum von denen der *glabra* unterscheiden, allein es fehlt die Radialleiste und die Vförmigen Furchen auf dem Bandfelde stehen viel gedrängter. Feine Radialstreifen bilden mit den Anwachslinien ein zierliches Netz, vorn sind die Streifen häufig etwas deutlicher. Unter den kleinern Formen erwähne ich *C. concinna* Tab. 63 Fig. 5 Goldf. 123. 6, verkiest im Braunen Jura ε. Hinten eine erhabene Kante. Die Schalen, selten erhalten, haben vorn einige sehr hervortretende Falten. *C. inaequivalvis* Tab. 63 Fig. 6, p Profilansicht, Goldf. 122. 12, am schönsten im Braunen Jura α. Im gut ausgebildeten Zustande ist die rechte Schale glatt, hat höchstens vorn und hinten einige Radialstreifen; die linke dagegen ganz mit Streifen bedeckt. *C. Münsterii* Zieten 56. 7 aus Lias δ hat hinten keine ausgezeichnete Kanten, ist glattschalig, wird gegen 5/4″ lang. *C. Münsterii* Tab. 63 Fig. 7 Goldf. 122. 11 (Jura pag. 150) aus dem Lias γ, häufiger, bleibt kleiner, ist aber sonst sehr ähnlich. Ich kenne nur die Kieskerne, die keine ausgezeichnete Streifung haben, aber den Mantel- und Muskeleindruck oft gut zeigen. *Cucullaea discors* Tab. 63 Fig. 8 von Nattheim ist auffallend durch ihre grosse Unsymmetrie, dabei findet sich zwischen den Wirbeln kaum eine Area angedeutet. Aber sie hat hinten ein breites Ohr, was auf breite Schlosszähne schliessen lässt, durch ihre Streifung schliesst sie sich an die Noahs-Archen an. Die kleine *C. psilonoti* (Jura pag. 50) hat Aehnlichkeit mit *C. Hettangensis* Terquem.

Pectunculus Lmck. nimmt eine gerundete Form an, namentlich stehen auch die Schlosszähne im Bogen. Doch breitet sich die Muschel ein wenig nach hinten aus, was besonders auch aus dem Manteleindruck hervorgeht, so dass man über die Bestimmung, was Hinter- und Vorderseite sei, nicht in Verlegenheit kommt. Der vordere Muskeleindruck etwas grösser als der hintere. Die Schalen aussen häufig glatt, durch Verwitterung treten aber immer markirte Radialstreifen ein, welche mit der innern Textur im Zusammenhange stehen. Die Species sind schwer von einander zu scheiden. *Pect. glycimeris* Linné ist die braune, gegen 2″ grosse Muschel, welche so häufig im Schlamm des Adriatischen Meeres lebt und die schon Linné die veränderliche Arche nannte, sie hat vor dem hintern Muskeleindrucke eine Leiste. Die gleiche kommt noch in der Apenninenformation häufig vor.

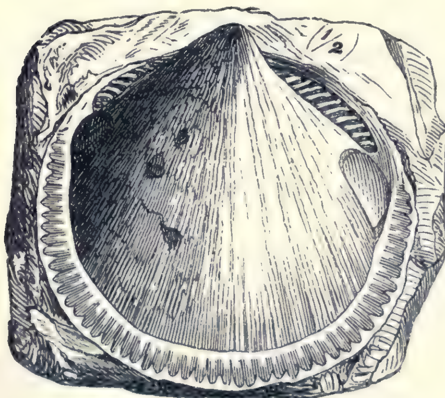


Fig. 291. Pectunculus polyodonta. Selowitz.

Pect. pilosus Linné ebenfalls im Mittelmeer, wird mehr als doppelt so gross, trägt eine sammtartige Oberhaut. Auch diese grossen, deren mittlere Zähne kaum ausgebildet sind, liegen in unsern tertiären Gebirgen, die grössten bis 5″ lang zu Ortenburg bei Passau, *polyodonta* Bronn, oder im Tegel von Loibersdorf. Besonders rein stecken auch die Abdrücke von *Pect. polyodonta* im Leithakalke von Selowitz südlich Brünn. *Pect. pulvinatus* nannte Lamarck die häufigste Species aus dem Grobkalke des Pariser Beckens, sie hat ein sehr enges Bandfeld, und bleibt kleiner als *glycimeris*. Eine Zeitlang führte man die meisten tertiären Formen mit diesem Namen an. Die obere Kreideformation birgt noch die deutlichsten Pectunculiten, besonders zeichnen sich die chalcedonirten von Blackdown aus: *Pect. sublaevis* Tab. 63 Fig. 9 Sw. 472. 4 kommt nicht nur bei Blackdown, sondern in ungeheurer Menge auch am Salzberge bei Quedlinburg, Kiesslingswalde, Koschütz (*obsoletus*) etc. vor. Meist kleiner als *glycimeris*, die Furchen der Bandfläche stehen gedrängter. *Pect. umbonatus* Sw. 472. 3, Blackdown, hat deutlichere Rippen, markirte Zähne unter dem Wirbel und eine höhere Bandfläche. Auch in der Gosau lagern Pectunculusspecies, sowie man aber tiefer geht, hören sie plötzlich auf, oder sind zum wenigsten zweifelhaft. Nur eine sehr kleine *Pect. corallinense* kommt bei St. Mihiel vor. Magister Schmidt fand auf seiner Mammuthsreise in den „mesozoischen Schichten" am untern Jenissei eine Pectunculusartige Muschel, welche unter dem Wirbel noch zahlreiche feine Zahnleisten zeigt, und die daher unter *Lopatinia Jenisseae* Fig. 10 beschrieben wurde.

Limopsis aurita Tab. 63 Fig. 11 nannte Sassi einen länglichen *Pectunculus* mit dem gleichen Zahnbau, aber einer dreieckigen Grube auf der Bandfläche. Nach der Streifung im Innern der Schale gehört die Muschel hierhin, und es entsteht die Frage, ob sie von *Limea* pag. 776 verschieden sei. *Pectunculina* Orb. (Terr. crét. III. 182) hat ebenfalls eine solche Grube, aber mehr innerlich, da gar keine eigentliche Bandfläche mehr da ist.

Isoarca nannte Münster (Beiträge VI pag. 81) eine Muschel, die Zieten 62. 6 als *Nucula cordiformis* und Goldfuss 126. 1 als *Pectunculus texatus* von Nattheim abgebildet haben. Wie *Nucula* zeigt sie kein Bandfeld, aber zwischen den Zähnen auch keine Ligamentgrube wie *Arca*. Dagegen sind die Wirbel wie bei Isocardien entwickelt. Die Art der Zahnung gleicht mehr der einer *Nucula*, unter dem Wirbel ist die Zahnreihe unterbrochen. Sie haben feine Radialstreifen. Im Ganzen stehen sie der *Nucula* am nächsten, daher könnte man sie auch zu einer Familie Cordiforme Nuculen erheben. *Is. cordiformis* Tab. 63 Fig. 12 Zieten 62. 3 von Nattheim kommt nicht selten verkieselt vor. Die Muschel ist sehr aufgebläht, vor dem Wirbel zwei Zähne, dahinter viel mehr. Die kleinen etwa $^3/_4$″ langen nannte Goldfuss *texata*, indess scheinen sie mit der doppelt so langen *cordiformis* sich durch alle Uebergänge zu verbinden. *Is. eminens* (Jura Tab. 93 Fig. 14) heisst die grösste von Nattheim, welche $2^1/_2$″ lang wird, und reichlich halb so hoch, die Wirbel hängen vorn ganz über. Aehnlich

ist *Is. transversa* Fig. 13 Goldf. (Petr. Germ. 140. 8), *decussata* Münst. (Beitr. VI Tab. 4 Fig. 14), eine Leitmuschel für den Weissen Jura α—γ. Die Wirbel ragen vorn auch weit vor, wie bei *Isocardia,* aber selbst die Steinkerne zeigen feine Netzstreifen (Jura Tab. 78 Fig. 9), oft so deutlich, dass man die kleinsten Bruchstücke daran erkennt. Ueberhaupt sind die sogenannten Isocardien des mittlern Weissen Jura alle verdächtig, wie *Is. subspirata* Goldf. 140. 9, *tenera* Goldf. 140. 7, *texata* Goldf. 140. 11, *lineata* Goldf. 140. 14, sobald sie Netzstreifen haben, bei mehreren konnte ich mich von den Zähnen bestimmt überzeugen. *Isoarca speciosa* Münst. (Beitr. VI Tab. 4 Fig. 15) aus den Diceratenkalken von Kehlheim ist von allen die grösste, sie wird 3—4 " lang und 2—3 " dick, trotz der Grösse bleiben die Zähne und Muskeleindrücke denen der Nuculen so ähnlich, dass man an der Ziehung einer sichern Grenze zweifeln muss. Bei Stramberg erreicht *Is. explicata* Böhm (Zittel, Paläont. Mittheil. II. 569 Tab. 65 Fig. 1) sogar 112 mm Länge und 80 mm Höhe.

Nucula Lmck. Kleine Muscheln, deren Zähnchen einen Winkel bilden, in welchem das Ligament zwischen den Wirbeln auf einem Vorsprunge ruht. Die Zähne sind so scharf ausgebildet, dass man sie selbst auf Steinkernen kaum übersehen kann, und kommen schon im Uebergangsgebirge vor, wo Barrande ihre bezahnten Steinkerne bis an die Grauwacke der Etage d^1 hinab verfolgt hat. Sie bilden einen von den übrigen Arcaceen sich etwas absondernden Haufen. Nach ihrer bedeutenden Formverschiedenheit kann man sie in mehrere gute Gruppen bringen:

a) *Lobatae* Buch (Deutscher Jura pag. 48) haben eine bombirte dicke glatte Schale, auf der zuweilen sehr feine Radialstreifen hervortreten. Nach hinten verlängern sie sich eiförmig, nach vorn sind sie unter den Wirbeln stark abgestumpft. Die Wirbelspitzen kehren sich nach dieser Vorderseite. Von der Wirbelspitze geht öfter eine sehr flache, kaum bemerkbare Eindrückung zum vordern Theil des untern Randes. *Nucula Hammeri* Tab. 63 Fig. 14. 15 Defr. die grösste und schönste unter allen im Braunen Jura α, besonders in der Torulosusschicht und in den Opalinusbänken Schwabens. Sie liefert in jeder Beziehung die Normalform, freilich darf man aus den mitvorkommenden jungen nicht andere Species machen. Durch vorsichtiges Zersprengen der Schale kann man sich die Steinkerne vollkommen verschaffen Fig. 15, die Zähne bilden dann eine hohe Zickzacklamelle, und an der Stelle des Muskels liegt eine kleine schief nach vorn gehende Spitze. Jede Schicht des Jura hat ihre Lobate, die man an dem Vorkommen gut unterscheidet: eine kleine in den Numismalismergeln, eine ähnliche im Braunen Jura δ etc. *Nuc. ornati* Tab. 63 Fig. 17 aus den Ornatenthonen, meist flacher, weicht ausserdem durch ihren starken Vorsprung vor den Wirbeln wesentlich ab. *Nuc. pectinata* Tab. 63 Fig. 16 Zieten 57. 8 (nicht Sowerby) aus dem jüngern Braunen Jura findet sich zuweilen in ausserordentlich schönen Steinkernen, die einen vollständigen Abguss des Thieres liefern: hinten ein ausgezeichneter Doppelmuskel, und vorn trennen sich sogar noch zwei über einander ab. Zwischen den Wirbeln die erhabenen Abgüsse der Ligament-

gruben. Lobate Nuculen setzen bis in die lebende Welt hinauf, denn *Nuc. margaritacea* Fig. 18 Lmck. mit sehr feinen Radialstreifen und gekerbtem Innenrande, den man bei jurassischen nicht kennt, findet sich nicht blos im Grobkalke des Pariser Beckens, sondern setzt auch höchst ähnlich in die Subapenninenformation (*placentina* Lmck.) herauf. Von der lebenden *Nuc. nucleus* Linné unterscheidet sie sich nur unwesentlich. Im Uebergangskalke haben *obesa* und *prisca* schon den Lobatentypus, und man sieht daran sehr deutlich die Zähne.

b) *Ovales* sind in ihren ausgezeichneten Formen flach, der Wirbel liegt, wenn nicht genau in der Mitte, doch stark der Mitte zu. *Nuc. palmae* Tab. 63 Fig. 19 Sw. (Min. Conch. 475. 1), *subovalis* Goldf. 125. 4, *Tellina aequilatera* Dunk., im mittlern Lias und mittlern Braunen Jura eine sehr häufige Form. Letztere ist fast vollkommen gleichseitig und wird nicht sehr dick, die liasische, welche sich von den Oxynotusschichten bis zu den Amaltheenthonen findet, wird ein wenig dicker, und die Wirbel treten ein kaum Merkliches nach vorn. *Nuc. tunicata* Tab. 63 Fig. 20 begleitet die vorige sowohl im Lias als Braunen Jura, der Manteleindruck bildet eine vertiefte Furche, welche sich über den vordern Muskeleindruck hinaus bis hinter die Wirbel verfolgen lässt. Merkwürdig, dass ein solch markirter Typus schon im Lias α (Jura pag. 82) beginnt, und wahrscheinlich bis in den Weissen Jura ununterbrochen fortsetzt. *Nuc. inflexa* Tab. 63 Fig. 21, mittlerer Lias und Brauner Jura, steht auf der Grenze, denn der Wirbel dieser flachen Muschel liegt schon im vordern Drittel. Auch die Kreideformation zählt einige gute Ovalen auf. Im Tertiärgebirge zieht besonders die über $^5/_4$ " lange belgische *Nuc. Deshayesiana* Nyst (Epoch. Nat. 687) die Aufmerksamkeit auf sich, die jetzt für eine wichtige Leitmuschel der Septarienthone angesehen wird. Sie hat stark concentrische Streifen, und ist hinter den Wirbeln etwas länger als vorn. Bei St. Cassian ist die schöne *Nuc. faba* Münst., im Eifeler Uebergangsgebirge die stark concentrisch gestreifte *fornicata* Goldf. etc.

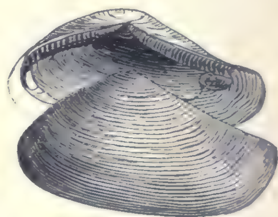


Fig. 292. Nucula Deshayesiana.

c) *Rostrales.* Sie verlängern sich stark nach derjenigen Seite, wohin die Wirbelspitzen schauen, daher habe ich diese im Flözgebirge Würtembergs fälschlich für die vordere gehalten. Allein an der nordamerikanischen Küste lebt eine ausgezeichnete Rostrale (*Nuc. limatula* Say) mit tiefem Manteleinschlag, woraus hervorgeht, dass die Wirbel nach hinten schauen, und die Muscheln sich nach hinten verlängern. Gewöhnlich als *Leda* Schumacher citirt, doch ist mir bei den jurassischen der Manteleinschlag nicht bekannt. *Nuc. complanata* Phill. 12. 8 aus dem Lias ist wenig aufgebläht und lang nach hinten verlängert. Die Steinkerne zeigen eine vom Wirbel herabgehende vertiefte Linie, was auch bei andern vorkommt. Der Schnabel hat eine Falte. Aehnliche Typen kann man durch die Kreideformation hindurch bis auf heute verfolgen.



Fig. 293. Nuc. complanata δ.

Die erste tritt im Lias α mit *A. angulatus* auf (Jura pag. 55), aber hier nur klein, sie gehen dann durch β und γ hindurch, bis wir zur grössten im Amaltheenthone δ gelangen, mit übermässig langem Schnabel, ein wahres Zerrbild (Jura Tab. 23 Fig. 9). *Nuc. claviformis* Tab. 63 Fig. 22. 23 Sw. 476. 2, *rostralis* Lmck., Leitmuschel für die Torulosusschicht des Braunen Jura α. Der Schnabel nach hinten ausserordentlich lang und schmal, vorn aber keulenförmig aufgeschwollen. Zarte concentrische Rippen sind auf der Keule häufig deutlicher als auf dem Schnabel. Die mitvorkommenden jungen, *mucronata* Goldf. 125. 9, haben noch einen viel kürzeren Schnabel als die alten; Ligamentgrube Fig. 13 schmal und klein. *Nuc. lacryma* Tab. 63 Fig. 24 Sw. 476. 3 aus dem Braunen Jura ε steht zwar der *claviformis* durch ihr ganzes Aussehen nahe, allein sie wird niemals so gross, und hat schon jung einen langen Schwanz, der noch lebhaft an die Grauwackenkerne von *Leda incola* Barrande aus Etage d[1] erinnert. *Nuc. ovum* Sw. 476. 1 aus dem obersten Lias von Whitby gleicht einer kurzschwänzigen *lacryma* auffallend, wird aber 12‴ lang und 7‴ dick, das ist für *nucula* eine bedeutende Grösse. *Nuc. striata* Tab. 63 Fig. 25 Lmck. ist eine zierliche Rostrale der Tertiärzeit; unsere Schale stammt aus dem Tegel von Baden. Auch die Grauwacke hat schon ausgezeichnete Rostralen.

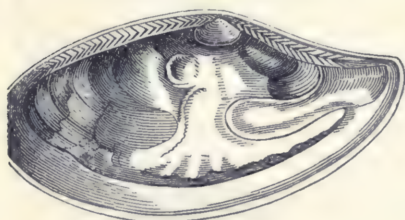


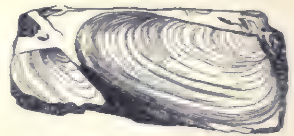
Fig. 294. Yoldia arctica.

Yoldia nannte Möller die breiten kurzschwänzigen von Myenartigem Ansehen und ansehnlicher Grösse. Sie bevölkern den Antarctischen Ocean, greifen dann aber wesentlich noch in die Glacialbildungen des jüngern Tertiärgebirges ein, wie nebenstehende *Yoldia arctica* aus dem Red Crag, welche früher *lanceolata* Sw. 180. 1 hiess. Der Manteleinschlag auf der Hinterseite sehr deutlich. Verwandte lebende Formen machten schon zu Martini's Zeit Aufsehen, sie wurden nach alter Weise *Arca rostrata* (Chemnitz, Conch.-Cab. 1784 VII. 206 Tab. 55 Fig. 550) genannt, und am Norwegischen Strande sogar im Magen der Fische gefunden. Die kleinern gehen viel weiter nach Norden, und kommen namentlich in Anschwemmungen der Glacialzeit vor, wie *Nuc. glacialis* Tab. 63 Fig. 26, die Hisinger (Lethaea Suecica tab. 30 fig. 13) im Schlamme am Trollhätta fand. Sogar bei Königsberg spricht man von einem solchen „Ledathon", worin dünne Schalen zu Tausenden liegen (Jahrb. 1876. 738). *Malletia* (*Solenella* Sw.) hat man die rundlichen Yoldien genannt: eine *M. excisa* kommt in Sicilien in 2000′ Höhe fossil vor, und ist zugleich lebend aus 9000′ Tiefe heraufgefischt! (Quart. Journ. XXXVI. 351).

Achte Familie.

Najades, Flussmuscheln. Dahin gehören hauptsächlich unsere Malermuscheln. Sie haben Perlmutterglanz und eine dünne Oberhaut. Die

Thiere sind getrennten Geschlechtes, weibliche Schalen etwas gewölbter als die männlichen. Vorn drei Muskeleindrücke, der mittlere grosse vom starken Schliessmuskel. Mantel unten offen, hinten ein Afterschlitz. Sie graben sich gern mit ihrem Vordertheil in den Schlamm, und richten den hintern des Athmens wegen empor. Wirbel stets angenagt. In den grossen Strömen Nordamerikas findet man einen ungeheuren Formenreichthum, und die Pracht dieser Species und Geschlechter wetteifert mit den schönsten Seemuscheln. Bei uns lebt besonders *Anodonta*, die Teichmuschel, ohne Zahn unter den Wirbeln, und mit einer glatten Leiste unter dem Ligament. Meist dünnschalig und so fett, dass man damit die Schweine füttert. *Unio* mit einem rauhen comprimirten Zahne unter dem Wirbel, und einer langen Leiste unter dem Ligament der rechten Schale, auf der linken verdoppeln sich Leisten und Zähne öfter. Flussmuscheln kommen zwar selten schön, aber doch schon im ältesten Kohlengebirge vor. So führte Goldfuss aus dem Steinkohlengebirge bereits sechserlei Species an, worunter *Unio carbonarius* Tab. 63 Fig. 27 Goldf. 131. 19, *Anthracosia* King, *Tellinites carbonarius* Schl. die gewöhnlichste. Meist nur zolllang und halb so hoch. Leider kennt man die Zähne nicht, daher ist es unbekannt, wie weit sie von lebenden abweichen. Sie liegen familienweise beisammen, sind zum Theil für Thalassiten gehalten worden, woran allerdings der Umriss öfter erinnert. Leider lassen sie nur selten schärfere Kennzeichen wahrnehmen, doch meinte Ludwig (Palaeont. VIII. 33) an der *Unio securiformis* von der Zeche Hannibal bei Bochum noch Zähne wahrnehmen zu können. Andere werden dann *Anodonta* genannt, wie z. B. die 2¼" lange und 1¼" hohe *An. lucida* oder *An. Uralica* (Palaeontogr. X. 21) aus dem Kohlengebirge des Ural. In den weichen Schieferthonen der Lettenkohlenformation von Gaildorf, die unter dem Bibersfelder Sandstein liegen, kommen mitten zwischen Pflanzenblättern mehrere Formen vor: eine davon sieht Telliniten-artig aus durch eine Kante, welche sich vom Wirbel schief nach hinten zieht; die andere bildet ein schönes Oval mit scharfem Umriss, daran sieht man vorn den Muskeleindruck deutlich, ich finde dabei aber keine Nebeneindrücke. Die Schale scheint überaus dünn gewesen zu sein, daher könnte sie *Anodonta lettica* Tab. 63 Fig. 28 heissen. Aehnliche reichen bei Stuttgart in den weissen Keupersandstein, *An. arenacea* Fraas (Jahresh. 1861. 100). Dagegen ist *An. gregaria* Tab. 63 Fig. 29 noch kleiner, und dennoch kann man sie nicht für Brut halten, denn sie liegt zu Millionen in einem fortlaufenden Bande über dem Bonebed der Lettenkohle unter den Lettenkohlensandsteinen. Sonderbarerweise sieht man die Schälchen alle von der Innenseite, scharf ist der Rand, aber nirgends Spur eines Zahnes merkbar. Haller Ebene. Sandberger (Jahrb. 1868. 623) führt beide unter *Cardinia brevis* auf. Ludwig (Palaeontogr. XI. 173 tab. 22 fig. 7) bildete unter andern eine *An. fabaeformis* aus dem Rothliegenden von Neurode in Schlesien ab, die man nach den Abbildungen schon damit verwechseln könnte. Aus den Wälderthonen

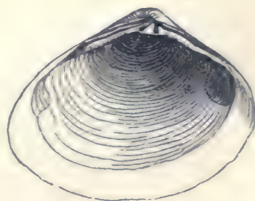

Fig. 295. Unio carbonarius.

hat bereits Sowerby (Min. Conch. tab. 594. 595) eine ganze Reihe Species aus dem Forst von Tilgate abgebildet, welchen später Römer und Dunker andere aus Deutschland zufügten. Darunter wird die grosse englische *Unio porrectus* Sw. 594. 1 gegen 3" lang und 5/4" hoch, und gleicht bereits auffallend unsern lebenden Typen. Manche haben sogar schon angenagte Wirbel. Dunker glaubt selbst das lebende dickschalige Geschlecht *Margaritana*, das in unsern Gebirgsbächen die Flussperlen liefert, nachweisen zu können. *M. Menkei* Tab. 63 Fig. 30 von Oberkirchen zeigt an den Wirbeln eigenthümliche Runzeln, aber bald wird die Schale ganz glatt. Trotz der Dicke sind sie in den dunkeln Schieferthonen doch stark verdrückt. Im jüngern Tertiärgebirge gleicht das Geschlecht den lebenden vollkommen, die Schalen haben Perlmutterglanz und gleiche Zahnbildung. Schon unter dem Grobkalke im Sande von Epernay liegt häufig eine *Unio truncatora* Mich., deren Wirbel weit nach vorn stehen. Aus der Molasse von Oberschwaben (Illerrieden) bildete Zieten 60. 1 eine dünnschalige *Unio grandis* ab, sie ist hinten kantig und erinnert stark an die in den Strömen Deutschlands lebende *tumida*, besonders schön auch als *Unio Eseri* (Jahreshefte VIII Tab. 3 Fig. 6) unterhalb den Fischschiefern von Oberkirchberg gefunden. *Unio Lavateri* Goldf. 132. 6 heisst die schön weiss glänzende kleine bei Oeningen. Von ganz besonderer Wichtigkeit in der weichen Süsswassermolasse ist die dickschalige, aber sehr verwitterbare *Unio flabellata* Tab. 63 Fig. 31 Goldf. 132. 4 aus der Braunkohle von Käpfnach mit groben Falten am Hinterrande. Im Sande liegt über der glänzenden Perlmutter eine matte senkrecht faserige Oberhaut o, die dort nirgends fehlt, aber leicht abbröckelt und daher übersehen wird. Die äussere Schale blättert sich sehr stark, der innere Callus, worin die feinfaltigen Muskeleindrücke liegen, dagegen nicht. Auf den Steinkernen treten die charakteristischen Falten zurück, sie sind in der Mitte vertieft, und am Unterrande ausgeschweift. Ludwig (Palaeontogr. XI. 170 tab. 22 fig. 1—5) nannte die grosse aus dem Tertiär von Oppenheim *Unio pachyodon*. Die kleinern kürzern nannte Dunker *Margaritana Wetzleri* (Palaeontogr. I. 162 tab. 21 fig. 5). Sie ist blos etwas niedriger und schlanker als unsere Tab. 63 Fig. 32 von Pfrungen; daneben habe ich das Hinterende einer grobfaltigern Fig. 33 von dort gesetzt, blos um zu zeigen, in welchen extremen Grenzen diese Schalen spielen. Nicht selten haben sich hinter den abgenagten Wirbeln noch Spuren des Ligamentes l erhalten. Sie bilden im jungtertiären „Pfosande" von Oberschwaben, unten am Schiener Berge bei Oeningen, Königseggwalde, im Pfrunger Ried, bei Günzburg etc. eine fusshohe Bank, die fast nur aus ihren freilich sehr zerbrechlichen, aber dicken Schalen besteht. Heute lebt im Norden von Deutschland und Europa nur eine solche dickschalige, *Unio margaritifera* L. Gmelin pag. 3219, die aber ohne Falten die beliebten Perlen liefert. Fossil liegen dagegen glatte und gefaltete der verschiedensten Formen durcheinander, ähnlich wie sie jetzt noch in den grossen Flüssen von Nordamerika mit zahllosen Namen leben. Eine schlagende Aehnlichkeit unserer ausgestorbenen Fauna mit der heutigen

nordamerikanischen, die auch in Ungarn (Hörnes, Wiener Becken I Tab. 37) und Westslavonien (Neumayr, Abh. Geol. Reichsanst. pag. 26) über dem Leithakalke und den sarmatischen Schichten wieder erscheint. Auch *Musculus Heiligenbergensis* Scheuchzer (Mus. dil. 1716 Nro. 718. a) gehört dem Lager nach zu diesen.

Cycladeae, bilden die zweite Gruppe von Süsswassermuscheln, welche man am besten gleich hier anschliesst. Die Thiere sind Zwitter und den Cardien verwandt, haben aber eine glatte Schale mit Seiten- und Wirbelzähnen. *Cyclas* Brug., rundlich und dünnschalig, zwei sehr kleine Zähne unter den Wirbeln und jederseits einen deutlichen langen Seitenzahn. *Cycl. cornea*, 5‴ lang und 4‴ hoch, ist in Deutschland sehr gewöhnlich, während *Cycl. rivicola* in unsern grossen Strömen wohl doppelt so gross werden kann. Das Subgenus *Pisidium* ist oval, vorn länger als hinten. Ein *P. priscum* Tab. 63 Fig. 37 findet sich im Wiener Becken. Schon aus dem Steinkohlenschiefer vom Kammerberge bei Ilmenau bildete Ludwig eine kleine *Cycl. nana* (Palaeont. X. 21) ab. Bei Gaildorf kommt in der Sohle des Lettenkohlenflözes eine schwarze firnissglänzende *Cycl. nigra* Tab. 63 Fig. 34 (x vergrössert) vor, deren Umriss gewöhnlich undeutlich ist. Doch gewahrt man öfter eine gerade Schlosslinie, welche für Phyllopoden pag. 462 sprechen würde. Auch könnte der schwarze Firnissglanz auf chitinisirte Schalen deuten. Im Keuper über den Gypsen kommt eine *Cycl. keuperina* Tab. 63 Fig. 35 vor, es sind dünnschalige Muschelabdrücke, an denen man die Seitenzähne erkennt. Hätte sie einen Zahn unter dem Wirbel, so wäre es *Corbula Rosthorni* (Jahrb. 1866. 41). Aus den Wäldergebilden von England und Norddeutschland werden eine ganze Reihe kleiner Species angeführt, wie *Cycl. orbicularis* Tab. 63 Fig. 36 Röm. aus dem Serpulit vom Deister. Deshayes erwähnt von Epernay eine *Cycl. laevigata.*

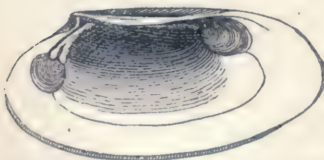
Cyrena Lmck. ist mehr dreieckig und dickschalig, 1—3 deutliche Zähne unter den Wirbeln und jederseits ein kurzer Zahn mit Grube, wovon aber zuweilen einer schwindet. Das Geschlecht lebt nicht mehr in Europa, sondern in den grossen Strömen und Seen anderer Welttheile; dagegen finden wir es zur Tertiärzeit in ungeheuren Mengen: *Cyr. subarata* Tab. 63 Fig. 38 Schl., *Brongniartii* Goldf. 146. 7, *Faujasii* Desh., liegt millionenweise im Mainzer Becken in Brackwassergebilden unter den Hydrobien (Jahrbuch 1877. 983). Die Anwachsstreifen bilden concentrische Runzeln, die rechte Schale hat unter dem Wirbel drei Zähne und zwei Gruben, die linke dem entsprechend drei Gruben und zwei Zähne. Manche Individuen erreichen ¾″ Länge. Nicht minder schön kommen sie tiefer im Pariser Becken. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Cycladeen aus dem Wälderthone des Deister etc., die äusserlich einander zwar sehr ähnlich sehen, in den Schlössern aber doch sehr abweichen. *Cyr. donacina* Tab. 63 Fig. 39, *majuscula* Goldf. 147. 6, vom Deister. Unter den Wirbeln stehen


Fig. 296. Cyr. subarata.

nur zwei Zähne, an der rechten Valve r darunter der vordere grösser als der hintere, an der linken l umgekehrt, die Seitenzähne sind ausnehmend lang, daher nannte sie Goldfuss *Cyclas*, aber dem widerspricht die Dickschaligkeit. Ihr Umriss länglich dreieckig. Mit dieser kommen andere vor, deren Schlösser etwas abweichen: so hat Fig. 39 zwischen zwei Wirbelzähnen ein tiefes Loch, und hinten eine kurze tiefe Grube; Fig. 40 einen länglichen Zahn, hinten (links) ist dagegen der Zahn wegen der Dünne der Schale kaum bemerkbar.

Paracyclas nannte Hall im Uebergangsgebirge ansehnliche glatte Muscheln von völlig kreisförmiger Rundung, worunter *Parac. Bohemica* Barr. aus der Etage e^2 über 6 cm erreicht.

Thalassides (sollte besser heissen *Thalassites*), Seemuscheln, nannte Berger jene zahlreichen Schalen des untern Lias (Th. coburgensis Theodori Geogn. petref. Uebers. Banz 1840), die Sowerby fälschlich als *Unio* für Süsswasserbewohner hielt. Insofern kann man den neuen Namen gut heissen. Später widmete ihnen Agassiz (Moll. foss. pag. 220) unter der Benennung *Cardinia* eine besondere Abhandlung, Christol nannte die in Eisenglanz verwandelten Schalen von Semur *Sinemuria*, und Stutchbury die englischen aus dem untersten Lias *α* *Pachyodon*. Die Schalen haben äusserlich allerdings grosse Aehnlichkeit mit Unionen, indessen sind die Wirbel stets bis zur äussersten Spitze erhalten, niemals angenagt. Wegen der bedeutenden Schalendicke kann man das Schloss gut herausarbeiten: unter dem Wirbel finden sich nur schwache Wülste, dagegen hat die rechte Valve vorn einen markirten Zahn, der sich hart hinter dem tiefen Muskeleindruck auf einer Ebene erhebt, hinten eine längliche Grube; umgekehrt hat die linke vorn eine Grube und hinten einen Zahn. Hinter dem vordern Muskeleindrucke findet sich noch ein kleiner hinter der Zahnfläche, und unter dem Wirbel jeder Valve innen versteckt ein kleines tiefes eigenthümliches Loch l Fig. 43, das man bei den wohlerhaltenen Schalen von Halberstadt leicht entblössen kann, und was bei Göppingen Fig. 42 auf den Steinkernen über den Wirbeln einen zierlichen Stachel erzeugt. Wegen der Seitenzähne hat das Geschlecht mehr Aehnlichkeit mit den Cycladeen als mit den Unionen. Goldfuss 146. 11 nannte die Coburger von Blumenroth sogar *Lucina laevis!* Gehören vorzugsweise dem untern Lias, in Schwaben sterben sie mit *Th. hybridus* schon im Betakalke aus. Im Elsass bei Märzweiler scheinen sie noch in Lias *δ* heraufzugehen. Dagegen sind die Species aus dem Braunen Jura wohl nicht unzweifelhaft. *Th. concinnus* Tab. 63 Fig. 41 Sw. Tab. 223 liegt in den harten Pflastersteinen unter den Arietenkalken in ganzen Bänken. Meist doppelt so lang als hoch, zuweilen findet man Exemplare von 5″ Länge, gewöhnlich werden sie jedoch nur 3—4″. Sie werden sogar am Nitigat im Himalaya gefunden. *Th. Listeri* Tab. 63 Fig. 44 Sw. Tab. 154, die älteste der untersten Liasbank, ist nur etwas länger als hoch, ihre grösste Höhe liegt stark nach vorn.


Fig. 297. Th. concinnus. Halberstadt.

Sie gleicht insofern schon dem jüngsten *hybridus* (Jura Tab. 12 Fig. 17) in den Betakalken. Ich kann die Grenzen zwischen beiden nicht genau ziehen. *Th. crassiusculus* Sw. 185, *similis* Ag., findet sich in den Arietenbänken als ein schönes Oval von $2^3/_4$ " Länge und 2 " Höhe mit stark vertieften Anwachsstreifen. Kleinere kommen schon in der untersten Liasbank. *Th. giganteus* (Jura pag. 81), die grösste und längste von allen, liegt vereinzelt in den obersten Arietenlagern von Gmünd. Die Cardinien des Steinkohlengebirges sind wohl nicht ganz gesichert.

Neunte Familie.

Chamaceen, Gienmuscheln. Der geschlossene Mantel hat drei Schlitze: vorn einen grossen für den Fuss, den mittlern für Mund und Kiemen, und den hintern für die Afterröhre. Man begreift darunter sehr verschiedene Muscheln.

Tridacna Lmck. mit sehr genäherten Schliessmuskeln erscheint schon bei Suez klein (*Tr. elongata*), etwa 8 " lang, wo sie zum Kalkbrennen dient; erst in Indien wird es jene Riesenmuschel, von der uns Rumph so vieles erzählt, wird 3—5 ' lang, und die Masse einer Schale gegen $^1/_2$ ' dick. Sie kommt auf den Bergen von Amboina und den andern Molukken fossil vor. Vorn klaffend, woraus ein dicker von Byssusfibern umgebener Fuss tritt. Die Schliessmuskeln vereinigen sich in der Mitte. Dient in der Pariser Kirche St. Sulpice als Taufbecken (Bénitier). Das kleinere Geschlecht *Hippopus* Lmck. sehr verwandt.

Isocardia Lmck. Die Schalen schwellen rundlich auf, ihre Wirbel werden sehr gross und drehen sich stark nach vorn. Unter den Wirbeln jederseits ein Zahn und eine Grube, und hinter dem Bande desgleichen. *Is. cor*, das Ochsenherz, etwas länglich, von Faustgrösse, lebt häufig im Mittelmeer. Hörnes bildet sie vortrefflich aus dem Tegel von Gainfahren ab. Aehnliche reichen bis zum obern Grünsande hinab, wie *Is. cretacea* Goldf. 141. 1 von Westphalen, Kiesslingswalde etc., nur dass die Zähne fast ganz verschwinden. *Is. minima* Tab. 64 Fig. 1 Sw. 295. 1 aus dem mittlern Braunen Jura mit feinen Radialstreifen und sehr dünnschalig. Die Brut derselben kommt zwar häufig vor, kann aber leicht verwechselt werden. Aus der subapenninischen *Chama argentea* mit oblitterirten Schlosszähnen und Radialstreifen machte Meneghini eine *Pecchiolia* (Hörnes, Foss. Moll. Wien. Tertb. II. 168). *Is. excentrica* Tab. 64 Fig. 3 Voltz, *Ceromya* Agassiz (*Myes* Tab. 8. a—c), Hauptleitmuschel des Kimmeridge- und Portlandkalkes. Kann $^1/_2$ ' gross werden, ist länglich und vorn mit stark übergebogenen Wirbeln, ihre Streifung geht besonders in der Jugend nicht concentrisch um den Wirbel. Man kennt sie nur in Steinkernen, auf welchen eine zarte Lage der gestreiften Schale sitzt. Darnach scheint sie auffallend dünnschalig gewesen zu sein. Unter dem Wirbel der rechten Schale findet man den tiefen Eindruck einer Schlossleiste, an der linken war dieser nicht so deutlich, auch pflegt die linke ein wenig in die rechte hineinzugleiten.

Dieser Schlossbau spricht zwar nicht ganz für *Isocardia,* aber doch ungefähr, wie das aus der dickschaligen *Is. concentrica* Tab. 64 Fig. 2 Sw. 491. 1 in der obersten Region des Braunen Jura β von Aalen hervorgeht, von der auch Terquem (Observations Ét. crit. 1855 tab. 4 fig. 1—4) gute Skizzen entwarf. Auch hier sind die Zähne bereits sehr verkümmert, die Schlossregion liegt tief, hoch springt darüber der Schalenrand empor, nur eine schiefe Leiste im Schloss ist geblieben. Solche Vereinfachungen der Schlösser wiederholen sich zu häufig, als dass wir gleich daraus besondere Geschlechter machen dürften. Vielleicht ist auch *Is. oblonga* Sw. 491. 2 aus dem Bergkalke von Kildare noch aus diesem Geschlechte. Vergleiche wegen der Leiste noch *Myacites Alduini.* Buvignier (Bull. Soc. géol. France 2 sér. VIII tab. 1 fig. 10) zeichnet von *Ceromya* Schloss und Manteleinschlag, was für Myaciten zu sprechen scheint. Barrande (Sil. Syst. VI. 90) führt zwar aus der Etage e^2 46 Species an mit übergebogenem Wirbel, aber die meisten scheinen unsicher, namentlich soll sich auch nie eine Doublette finden.

Megalodon Sw., *Megalodus* Goldf., bildet zwar eine Gruppe für sich, doch bleiben die Wirbel noch stark entwickelt. Obgleich dem devonischen Gebirge von Bensberg angehörend, kann man doch ihr Inneres wie bei lebenden studiren. Hörnes (Denkschr. Wien. Akad. 1880 Bd. 40) wies ihre grosse Mannigfaltigkeit nach. Bei weitem am häufigsten ist *Meg. cucullatus* Sw. 568, *Bucardites abbreviatus* Schl., glattschalig, hoch eiförmig in Folge der starken Verkürzung. Das Schloss liegt auf breiter Fläche, die rechte Valve mit grossem Zahn, dahinter eine Längsfurche, davor eine tiefe runde Grube, darunter zwei kleine Grübchen und zwei Zähnchen. Der vordere Muskeleindruck dringt ausserordentlich tief ein, und unter den letztgenannten Zähnchen zeigt sich noch ein kleiner Nebenmuskel. Der hintere Muskeleindruck tritt zwar nicht recht hervor, doch wird er durch eine starke Leiste gestützt. Hinten im Schloss noch eine Furche in der rechten Schale. *M. carinatus* Tab. 64 Fig. 4 Goldf. 132. 9 hat in der vordern Hälfte einen sehr hohen Kiel, das Schloss weicht zwar schon bedeutend ab, doch bleibt auf der rechten noch der Hauptzahn, aber die Furche hinten wird zu einer tiefen Rinne, der vordere Doppelmuskel behält ganz seine Lage. Noch abweichender wird *M. auriculatus* Goldf. 133. 1, der grosse *M. truncatus* Goldf. 132. 10 fällt hinten in einer scharfen Kante ab. Kurz, weder Schloss noch Form passt bei den einzelnen unter einander, und doch muss man es einen glücklichen Griff nennen, dass sie Goldfuss alle unter einem Geschlecht vereinigte. Prof. Schafhäutl hat auch die wegen ihrer Dreiseitigkeit schon im vorigen Jahrhundert von Wulfen

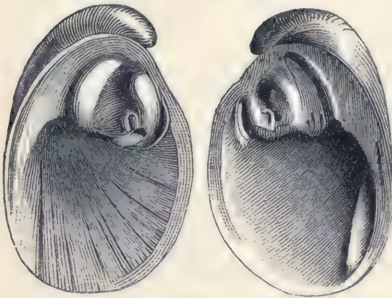


Fig. 298. Megalodon cucullatus.

Cardium triquetrum Tab. 64 Fig. 5. 6 genannte Muschel zum *Megalodon* gestellt, wie die ausführliche Beschreibung von Gümbel (Sitzungsb.

Wiener Math. Nat. Cl. 1862 Bd. 45 pag. 362) zeigt. Zuerst in dem kärnthischen Muschelmarmor gefunden, kam sie später zahlreich im Dachsteinkalke am Hallstätter See vor, und genoss dann als Dachsteinbivalve bei den Alpengeologen eines grossen Rufes; sie soll von 0,018—0,6 m, also über 1 1/2 ′ Grösse vorkommen. Ihre Wirbelhöhlen sind so stark entwickelt, dass Steinkerne an *Diceras* erinnern. Es hängt das mit dem breiten innern Vorsprunge zusammen, auf welchem der kräftig entwickelte Schlossapparat allerdings lebhaft an das alte devonische Geschlecht erinnert. Zugleich ist die Schale in ähnlicher Weise verkürzt mit tiefer Lunula und herzförmiger Vorderansicht Fig. 6, weshalb sie die Aelpler schon längst „versteinerte Herzen“ nannten. Durch die tausendförmigen Durchschnitte, welche aus dem harten schneeweissen Kalke hervortreten, wird die Anschauung so irre geführt, dass sie selbst als Gryphäen und Pholaden gedeutet sind. Gümbel glaubte darauf sogar Spuren von Kiemenblättern wahrzunehmen. Nach Dr. Stoliczka bildet sie auch im untern Lias des Himalaya einen wichtigen Horizont! Eine verwandte Muschel aus dem Greatoolite von Minchinhampton nannte Morris (Palaeont. Soc. 1850 pag. 78) *Pachyrisma grande* (*ἔρεισμα* Stütze) wegen des kräftigen Schlosses, auch diese Schalen sind ähnlich verkürzt bei grosser Entwicklung der Wirbel. Schlösser davon bildete Böhm (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1882 Tab. 22) sehr deutlich ab. Im Weissen Jura von Inwald werden sie zwar breiter, aber der Schlossapparat bleibt immer sehr ähnlich. Vielleicht sind hier auch die rohen Grauwackensteinkerne von *Grammysia* Verneuil unterzubringen, die sich durch dicke Muskeleindrücke und grosse Schlosszähne auszeichnen. Eigenthümliche Längsfalten, die vom Wirbel ausstrahlen, lassen sie leicht erkennen, wie bei der 3—4 ″ grossen *Gr. pesanseris* Sandb. (Verst. Rhein. Schichts. 28. 1) von Niederlahnstein. Mit *Gr. Hamiltonensis* von länglich Trigonienartigem Ansehen beginnt F. Römer seine Abbildungen zur Geologie von Oberschlesien.



Fig. 299. Megalodon triquetrum.

Chama Linné (Plinius) hat zwar ungleiche Schalen, allein der verwachsene Mantel mit drei Schlitzen erlaubt nicht, sie zu den Pleuroconchen zu stellen. Sie lebt auf Felsen. Der Wirbel der Unterschale ist ausserordentlich stark entwickelt, meist rechts-, zuweilen aber auch linksgewunden. Unter dem Wirbel sitzt ein rauher Zahn, zwei starke Muskeleindrücke vorhanden. Sie wachsen mit der rauhen zottig-lamellösen Unterschale fest, der innere Callus sehr dick und häufig punktirt. *Ch. lazarus* Linné mit stark gekrümmtem Wirbel der Unterschale und vielen Lamellen, purpurroth, lebt im Mittelmeer. Aehnliche finden sich in der Subapenninenformation. *Ch. lamellosa* Lmck. mit weniger entwickelten Wirbeln und zartern Schuppen ist die häufige des Grobkalkes. Zur *Ch. gryphina* Lmck.

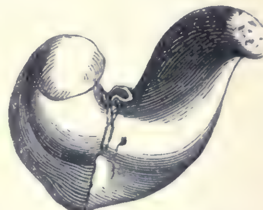
gehört die feingestreifte Species des Wiener Beckens. In unserm schwäbischen Meeressandstein kommt eine ähnliche, aber glatte vor. *Ch. bicornis* Linné (Chemnitz, Conch.-Cab. Fig. 516—520) heisst die merkwürdige exotische Form, deren unterer Wirbel einem gedrehten Füllhorn gleicht, das sich zwar nach hinten biegt, aber regelrecht krümmt, während der Deckel flach bleibt. Ganz der gleiche Bau findet sich bei *Ch. Münsteri* Tab. 64 Fig. 7. 8 Goldf. 138. 7 aus einem rauhkörnigen Oolith von Kehlheim (Portlandkalk). Die Schalen sind hier aber ganz glatt, wie bei *Diceras.* An der Spitze der Unterschale findet man öfter eine grosse Ansatzfläche. Die Ligamentfurche dreht sich mit dem Wirbel fort. Das Schloss bildet eine übermässig grosse Grube, die vorn unten von einem kleinen Zahn mit einem Grübchen darunter begrenzt wird. Unter dieser Schlossfläche dringt das Thier tief in den Wirbel, was man aus der Gebirgsmasse ersieht. Allein über dieser Gebirgsmasse findet sich im Wirbel noch ein hohler, an den Wänden meist mit Kalkspath bekleideter Raum, der durch das Vorrücken der Schlossfläche erzeugt wurde. Steinkerne zeigen daher ausser dem grössern Horne noch ein kleines Nebenhorn, welches der Ausfüllung der Schlossgrube entspricht Fig. 8. Die Deckelschale zeigt nur eine geringe Wirbelkrümmung, dagegen verdickt sie sich ungemein, und der riesige Schlosszahn entspricht vollkommen der Grösse von der Grube der Unterschale. Unter dem Zahne findet sich ebenfalls eine Grube mit Nebenzahn, die zuweilen sehr tief wird. *Diceras Beyrichi* Böhm (Zittel, Pal. Mitth. II. 537 Tab. 59 Fig. 3) von Stramberg schliesst daran an, woran die langschnabelig gestreckte Unterschale 3 dm Länge, und der kürzere gerundete Deckel 18 cm Breite erreichen.

Diceras Lmck. wurde nach ihren Wirbeln benannt, die sich wie zwei grosse Hörner entwickeln. Das Schloss nimmt einen grossen Raum ein, und hat im Wesentlichen auf der linken Valve eine tiefe Grube, auf der rechten einen hohen Zahn mit Nebengrube. Obgleich der *Chama* verwandt, so ist doch die starke Entwicklung des Schlosses und die Glätte der Schale ihr eigenthümlich. *Dic. Lucii* Tab. 64 Fig. 9 Defr., *speciosa* Goldf. 139. 1. Im Coralrag von Kehlheim und am Tichauer Berge in Mähren, die grösste und schönste, ihre Wirbelspitzen winden sich nach vorn. Die rechte (untere) Schale, viel grösser, gleicht einem dicken gewundenen Horne mit einer Ansatzstelle an der Spitze. Favre (Observations sur les dicéras tab. 5 fig. 1) hat das Schloss vortrefflich gezeichnet, es weicht nicht wesentlich von dem der *Ch. Münsteri* ab, auch hier kann man die Rinne des Ligamentes bis in die Wirbelspitze verfolgen. Die Oberschale (linke) krümmt sich nach Art der Exogyren, hat hinten aussen eine markirte Kante, ihr Schloss einen langen und einen runden Zahn, zwischen welchen sich eine tiefe Grube (g) krümmt, der hintere Schliessmuskel wird durch eine mächtige



Fig. 300. Dic. Lucii.

Leiste (m) unterstützt, alles das erinnert auffallend an *Megalodon cucullatus.* Die Steinkerne beider Valven haben daher auf der convexen Rückseite eine tiefe Furche, solche Hörner messen öfter 3/4 ' in der Bogenlänge bei 2 " Dicke. Es kommt bei Kehlheim auch eine Species mit sehr kurzen Hörnern vor, Goldfuss (Petr. Germ. Tab. 139 Fig. 1. c) hat sie abgebildet, aber fälschlich für die Kerne von *Dic. speciosa* gehalten. *Lucii* hat ihren Namen nach de Luc, der sie zuerst am Mont Salève entdeckte. Bei günstiger Verwitterung ist der Raum hinter der Schlossgrube an der Unterschale sehr deutlich lamellös, es rühren die Lamellen vom stetigen Vorrücken der Schlossgruben her, man wird dabei unwillkürlich an die Schichtung bei Hippuriten erinnert. *Dic. arietina* Tab. 64 Fig. 10. 11 Lmck. (Ann. du Mus. VI tab. 55 fig. 2) kenne ich von Kehlheim nicht, wohl aber kommt sie im Französischen und Schweizer Jura vor. Beide Wirbel sind stark entwickelt, durchaus rundlich und nicht kantig. An der Spitze des grössern Wirbels findet man eine öfter sehr starke Ansatzfläche, das schwarze Loch l an der abgebrochenen Spitze ist mit Schlamm erfüllt, darin breitete sich das Fleisch des Thieres aus, während die grössern Hohlräume n die veränderte Schale bezeichnen, was uns beim Reinigen sehr stört. Das Schloss weicht nicht wesentlich von dem der *Ch. Münsteri* ab, allein der Zahn der Oberschale steht hoch empor, und krümmt sich fast im Halbcylinder. Aber merkwürdigerweise krümmen sich, nach dem Schlosse der Ansatzfläche zu urtheilen, die Wirbel den vorigen Species entgegengesetzt, was schon Favre richtig erkannt hat, d. h. legt man die Schalen mit den Ansatzflächen von *Lucii* und *arietina*, deren Schlösser einander durch die tiefe Grube genau entsprechen, neben einander, so krümmt sich *Lucii* zur Rechten, *arietina* zur Linken; dasselbe gilt auch von den Oberschalen. Die Wirbelspitzen der *arietina* schauen also nach hinten, damit stimmt auch die Ausbreitung der Schale, die vorn schnell abfällt, nach hinten sich aber, wenn auch nur wenig, erweitert. Auf guten Steinkernen, wie bei *Dic. minor* Tab. 64 Fig. 12 Desh. von Mortagne, kann man sogar die Schlossbildung noch wahrnehmen, gegen die Wirbel gesehen geht immer eine Grube von rechts nach links. Dass die Diceraten zu den Conchiferen gehören, darüber sind die Schriftsteller so einverstanden, dass Goldfuss und Orbigny sie sogar nicht einmal von *Chama* trennen wollen. Um so mehr fällt es aber auf, dass dieselben Gelehrten, die richtige Ansicht von Deshayes verlassend, die Hippuriten für Brachiopoden hielten. Zwar lässt sich nicht leugnen, dass über diesen merkwürdigen Muscheln noch manche Dunkelheiten ruhen, doch ist durch eine klare Auffassung der *Diceras* der Weg zu ihrer Aufklärung gebahnt: wir finden im Wirbel zweierlei Höhlen, die Höhle des Schlosses und die des Thiers; wir haben links- und rechtsgewundene Wirbel; und Favre spricht sogar von einer dreifachen Structur der Schale, die ich nicht kenne.


Fig. 301. Dic. arietina.

Hippuriden.

Liegen in der Kreideformation, entwickeln sich besonders in den dunkeln Kalken der alpinischen Hochgebirge, und gehen von hier durch die drei europäischen Halbinseln Griechenland, Italien und Spanien nach Kleinasien und Nordafrika, während sie nördlich der Alpen in Deutschland zwar nicht ganz fehlen, aber immerhin zu den ungewöhnlichen Erfunden gehören. Der Abt Sauvage (Acad. Roy. Par. 1746 pag. 719) beschrieb sie schon als *Dentalis*, denn nördlich der Pyrenäen spielen sie im Gebirge von Corbières eine Rolle. Der Botaniker Lapeirouse nannte sie 1781 Orthoceratiten und Ostraciten, erst später hat sie R. du Roquan gründlicher behandelt. Ausserdem besitzen wir gute Abbildungen von Deshayes, Goldfuss und besonders d'Orbigny (Pal. franç. terr. crétac.). H. Woodward (Quart. Journ. 1855 pag. 40) wies ihnen wieder ihre richtige Stelle an.

Caprotina Orb. (*Monopleura*, *Requienia* Mather.) haben eine bald mehr gewundene, bald mehr gestreckte Unterschale, die sich mit ihrer Spitze fest anheftet, darauf sitzt ein flacher oder ebenfalls gewundener Deckel. Beide Schalen lamellös, und wenn sich ihre Wirbel entwickeln, so haben sie ein auffallendes Diceratenartiges Ansehen, und sind daher auch, vielleicht nicht mit Unrecht, *Diceras* genannt worden. Bleibt dagegen der Deckel flach, so heisst sie Goldfuss *Chama*. Sie zeigen noch die ausgezeichnete Ligamentfurche bis zur Wirbelspitze, und Orbigny (Terr. crétac. tab. 591. 594) hat auch von einigen die Zähne gezeichnet, die den Diceratenzähnen nicht geradezu widersprechen. Das Wenige, was ich davon kenne, würde ich lieber zur *Chama* als zu den Hippuriden stellen. Allein da Orbigny, der das Meiste davon abbildete (Terr. crétac. tab. 576—599), sie so bestimmt für Hippuriden ausgibt, so kann ich dem nicht entgegen sein. Wollte man sie aber mit ihm für Brachiopoden halten, so hiesse das gegen klare Gesetze die Augen verschliessen. Denn wenn Orbigny kein Bedenken trägt, den *Diceras* für eine *Chama* zu halten, so steht z. B. die *Caprotina imbricata* Orb. 581 aus dem Neocomien der *Chama Münsteri* viel näher, als die genannten Geschlechter unter einander. Dass ein Zahn mehr eintritt, Gruben und Zähne grösser werden, kann die Verwandtschaften nicht im geringsten trüben. *Capr. ammonia, Chama* Goldf. 138. 8, wird als eine Hauptleitmuschel des obern Neocomien angesehen, das in den Alpen Schrattenkalk heisst, nach den Karrenfeldern am Berge Schratten. Ihre Unterschale gleicht einem stark gewundenen Horne, der Deckel ist zwar flach, zeigt aber wie *Exogyra* einen gewundenen Wirbel. Sieht man den Deckel als die rechte Schale an, so breitet sich die Muschel nach vorn aus. Abänderungen von ihr kommen



Fig. 302. Capr. ammonia.

in den dunkeln Alpenkalken von St. Maurice, Appenzell etc. vor, sie haben auf der Oberfläche feine Radiallinien und wurden von Goldfuss 168. 13 fälschlich *Pileopsis arquata* genannt. Die Schalen zeigen am Rande keine Streifen, man hat daher auch keinen Grund anzunehmen, dass der Mantel Wimpern oder fleischige Ranken gehabt hätte. Besonders zart und trefflich im gelben Kreidesande der Corbières erhalten ist die mannigfach gestaltete

Caprotina semistriata Tab. 64 Fig. 13—15 Orb. (Terr. crét. tab. 594; Epoch. Nat. pag. 631). Ihre gestreiften hoch becherförmigen Unterschalen wachsen oft mit breiter Fläche auf, und gruppiren sich ganz wie die ächten Hippuriten, Thier an Thier gedrängt Fig. 15. Bei flüchtiger Betrachtung gewahrt man nichts von gewundenen Wirbeln, aber es kommen freie Stücke Fig. 13 vor, die mehr als einen Umgang zeigen, doch haben dieselben für den Bewohner bald alle Bedeutung verloren, denn die Höhle ist ein stumpfer Sack mit hohem Zahn, dessen Spur öfter nur durch eine Leiste angedeutet wird. Hinter dem Zahn zwei kleine im Alter zusammenfliessende Gruben, daneben jederseits eine grössere, wovon die grösste rechts auf einem Vorsprunge liegt, unter dem Spuren vom Eingange zur Wirbelhöhle verborgen liegen. Es gibt jedoch Stücke, woran diese markirte Schlossbildung kaum noch verfolgt werden kann. Auch der Deckel Fig. 14, von aussen einer glattschaligen Muschel mit einfachem Wirbel gleichend, hat innen einen dicken Zahnapparat. Daran stechen zwei hohe Zähne hervor, an ihrem Aussenrande mit Anzeichen von Ligamenteindrücken, und zwischen sich eine tiefe lange Furchengrube. Noch tiefer sind die zwei Gruben vor den Zähnen, welche deutlich bis zur Wirbelspitze fortsetzen, wie man an der Gebirgsmasse bei durchscheinenden Schalen wahrnimmt. Die innere Muskelgrube bei weitem am längsten. Gerade das verräth eine grosse Verwandtschaft mit dem ächten Geschlecht *Hippurites*.

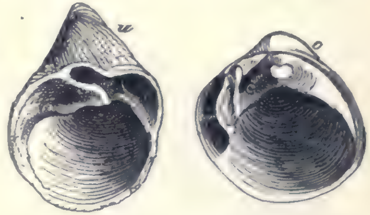


Fig. 303. Capr. semistriata.

Caprina Orbigny. Die Unterschale befestigt sich mit der Spitze ihres langen Wirbels an äussere Gegenstände, ihr Wirbel kehrt sich nach hinten, wie bei *Dic. arietina*, auch kann man die Ligamentfurche bis zur Spitze verfolgen. Das Schloss besteht aus einem hohen Zahne, unter welchem sich eine tiefe Grube befindet. Diese Schale hat nur zwei Substanzen, eine innere dicke fibröse, welche auch das Schloss bildet, und eine äussere concentrisch gestreifte. Die Oberschale besteht dagegen aus drei Schichten: einer äussern dünnen Oberhaut, unter welcher bei Verwundungen sogleich ausgezeichnete Längslinien hervortreten; verschieden von beiden ist der innere Callus, welcher nicht ganz an den Schalenrand tritt, und hauptsächlich das Schloss bildet. Letzteres besteht aus einem Zahn unter dem Wirbel, aus einer vordern kleinern und einer hintern grössern Grube. So wenigstens ist der Bau bei Haidinger's *Caprina Partschii* Tab. 64 Fig. 16. 17 von St. Wolfgang und Gosau aus den dortigen Hippuritenkalken. Sie scheint

sich von *Plagioptychus paradoxus* Mathéron bei Martigues (Bouche-du-Rhône) nicht wesentlich zu unterscheiden, wenigstens hat bei beiden die Oberschale nur einen kurzen Wirbel, dessen geringe Drehung nur selten klar hervortritt. Auch *C. Coquandiana* Orb. (Terr. crét. tab. 539) ist genau die gleiche, kommt aber im Turonien von Beausset (Var) in Kugeln von 8 " Durchmesser vor. Die Radialstreifung unter der Oberhaut der Deckelschale tritt bei solchen Individuen sehr markirt hervor. Bei grossen Muscheln, wie die *Caprina adversa* Orb. Tab. 536 aus dem Turonien von St. Trojan bei Cognac, nimmt sich die Schalenstructur eigenthümlich aus: innen einige runde Poren, dann dichotomirende Lamellen, zwischen welche die weisse Kreide eindringt. Auf der Oberfläche machen diese Lamellen bei verletzter Oberhaut sehr regelmässige Streifen. Unser stark verkleinerter Holzschnitt stammt von einer spiralgewundenen Schale, die über 9 " im grössten Durchmesser hat. Es kommen dort sogar Exemplare von mehr als 1 1/2 ' Durchmesser vor. Nach Analogie der Textur von *C. Partschii* muss sie den Deckel bilden, die kleine kegelförmige mit Schlossfurche trotz ihrer geringern Grösse die Unterschale, wie die Zeichnungen von Orbigny zur Genüge beweisen. Bei *Caprinula Boissyi* Orb. (Terr. crét. tab. 540) aus den Corbières verlängert sich diese Unterschale schon sehr bedeutend nach Art eines grossen Hippuriten, darauf sitzen dann die mehr oder weniger stark gewundenen Deckel mit zwei Kammern Tab. 64 Fig. 18 und starken Lamellen, die sowohl auf der Oberfläche wie innen dichotomiren. Bei dem sonderbaren *Ichthyosarcolithes* Desm., *Caprinella* Orb., aus den untersten Schichten des Cenomanien auf der Insel Aix scheint die Unterschale wieder spiralförmig gewunden, und der Deckel nur eine kurze Zipfelkappe zu bilden. Der altbekannte *Ich. triangularis* zeigt neben den Spiralstreifen scheinbar sehr ausgebildete Concamerationen, die lange irre geleitet haben, und lediglich eine Folge davon sind, dass sich das Thier sprungweise aus seiner Schale hob, und nicht Kalk genug zur Füllung hatte, wie das auch bei Gasteropoden vorkommt. Am *Radiolites* wiederholt sich die Erscheinung, ja die Hippuriten von Sicilien zeigen sogar eine Siphoartige Durchbruchsstelle (De notis Nautilearum primariis. Dissert. 1836 pag. 9). Muscheln, die so entschiedene Verwandtschaft mit Chamiten zeigen, können keine Brachiopoden sein. Die Streifen der innern Schicht von der Oberschale geben allein keinen Beweis für den gewimperten Mantel, denn höchst ähnliche innere Streifung finden wir z. B. schon bei *Pectunculus*, *Venus* etc. Dass der Unterschalenwirbel nicht hohl sei, sondern dass das Thier vielmehr sich mittelst Kalkschichten daraus allmählig hervorhob, ist eine Erscheinung, die wir mehr oder weniger bei vielen Muscheln, Univalven (*Turritella*, *Cerithium*) und Bivalven (*Tridacna*, *Chama*) wieder finden, sie entspricht ganz der Natur der Sache. Haben wir uns nun einmal bei den Caprinen


Fig. 304. Caprina adversa.

von der Wahrheit dieser Ansicht überzeugt, so ist damit die Brücke zu den schwierigsten Formen gebaut. ORBIGNY im Terrain crétac. Tab. 526—599 gibt davon die genaueste Kenntniss. Siehe BAYLE (Bull. Soc. géol. France 2 sér. XII—XIV).

Hippurites Tab. 64 Fig. 19—23. Die Unterschale der grossen gleicht einem wenig gekrümmten Ochsenhorn oder Cylinder, nicht selten von Armdicke. Daran muss man wesentlich zwei Schalentheile unterscheiden: einen äussern lamellösen dunkelfarbigen a, der sich auf der concaven Seite mit drei Duplicaturen d einschlägt, die lebhaft an die Ligamentrinnen der Diceraten erinnern; einen innern schneeweissen callösen c, der roh geschichtet die ganze untere Höhle der äussern Schale ausfüllt, das Schloss bildet, aber nicht ganz zum obersten Rande heraufreicht. Dieser späthige Kalk entspricht offenbar dem Callus der übrigen Bivalven, wenn man ihn zerschlägt, findet man öfter Bohrmuscheln (*Lithodomus* etc.) darin, und in diesem Falle durchziehen ihn Röhren und Schnüre von der Gebirgsmasse, sonst hält er sich auffallend rein. Nur oben, soweit das Thier einen unverhältnissmässig kleinen Raum einnahm, drang das Gebirge ein. Darauf liegt ein ganz flacher, in der Mitte sich ein wenig erhebender oder einsenkender Deckel Fig. 19. Derselbe besteht wesentlich aus dreierlei Schichten: oben eine von zackigen Löchern durchbrochene Epidermis e, die wie ein fremdartiger Bryozoe den Deckel überzieht (x vergrössert); darunter liegt die Mittelschale mit dichotomirenden Rippen, die von einem centralen Wirbelpunkt ausstrahlen. Die Epidermis setzt sich blos auf den Rücken dieser Rippen fest, und senkt sich durchaus nicht zu den Zwischenfurchen hinab, letztere erfüllten sich daher unter der Epidermis mit Schlamm, und gleichen dadurch nach aussen strahlenden Röhren. Endlich hängt der innere Callus c, welcher die Mittelschale mit Ausnahme des Randes und der Duplicaturen d überkleidet, in langen Fortsätzen herab, zwischen welchen sich ein medianer gekrümmter Sack befindet, von dem zwei lange Hauptzähne zZ abzweigen. Oefter ist der Deckel von zwei Löchern durchbrochen, *bioculatus* Fig. 19, in welche sich die zellige Epidermis von aussen hinabzieht. Diese Löcher entsprechen genau den elliptischen Erweiterungen der beiden breiten innen unmittelbar daranstossenden Duplicaturen dd. Um diesen merkwürdigen Bau an den Untersbergern kennen zu lernen, ist es am besten, wenn man Schale und Callus wegnimmt. Es tritt dann der Steinkern Fig. 22 heraus, welcher die Umrisse des Thieres bezeichnet: an die Stelle des Fleisches und anderer weicher Theile ist Schlamm getreten. Der andere Weg, die Bergmasse aus der Höhle herauszuarbeiten Fig. 23, gelingt zwar auch, doch gewährt er geringere Aufschlüsse. Zur Controlle mache man Anschliffe. Auf diese Weise kann man bei hinlänglichem Material eine vollständige Einsicht in den Bau der Schale bekommen. An den innen besser erhaltenen französischen Fig. 21 liegt bei fehlenden Deckeln der Thierraum in der Unterschale frei da: man sieht die drei Duplicaturen ddd; zu den Seiten der schmalen sind die Zahngruben zzZ im Grunde zwar noch mit Gebirge erfüllt, das man aber zum grossen Theil herausmeisseln kann; der

runzelige Muskeleindruck m heftet sich sehr schief an die Schale, und dringt mit seinem obern breitern Ende tief in die Grube des grossen Zahnes Z ein. In Frankreich kann man sie leicht zu vielen Dutzenden entblössen, wo jede wieder ein anderes Ansehen hat, besonders auch bezüglich der grossen Zahnlöcher Tab. 65 Fig. 2, die gewöhnlich offen daliegen, und nur von einem gelblichen Kalksinter überzogen werden, der sie sofort vom grauen Gestein unterscheidet. Wie unsere Skizze zeigt, ist d die schmale Duplicatur (Schlossfalte), worüber der Doppelzahn zz liegt, der einem Loche angehörend blos durch eine bald dickere, bald dünnere Scheidewand in zwei Theile getheilt wird. Darunter liegt dann, blos durch eine callöse Brücke b geschieden, das grosse Zahnloch Z, welches sich nach unten langsam zuspitzend einem Zuckerhute gleicht. Die freien Deckel, wie sie vielfach abgebildet sind, haben dem entsprechend lange riesige Zähne, welche den Raum ausfüllten. Sind es Steinkerne, so erkennt man darauf noch den Abguss des Muskeleindruckes, und sie erscheinen dann nothwendig zu dick. In der That sind sie viel schlanker, weil sie in ihren Gruben locker liegen, wie am Untersberge die Umsäumung vom dunkeln Gebirge zeigt.

Hippurites cornuvaccinum Fig. 22. 23 Bronn (Lethaea pag. 634) aus der obern Kreide vom Untersberge bei Reichenhall, Gosau, St. Wolfgang, im Turonien von Le Beausset (Var). „In der Abtenau gibt es 5′ lange und armdicke.“ Ist einer der verbreitetsten. Die vereinzelten mit dicken Längsrunzeln versehenen Unterschalen werden 1—2′ lang, armdick und haben die Form eines Kuhhorns, sind aber weniger gekrümmt. Angeschliffen zeigen sie Längsstreifen, zwischen welchen die Anwachsstreifen feine Wellen machen, das gleicht auffallend der Structur der Pectunculus-Schalen. Von der Schale dringen drei Duplicaturen in den Callus. Wendet man dieselben von sich ab, so liegt die schmale Duplicatur zur Linken, sie dringt zwischen den Schlossgruben am tiefsten ein, ist aber bei andern Species auch diejenige, welche am leichtesten undeutlich wird. Die beiden andern breitern endigen mit eiförmigem Querschnitt, und erheben sich an ihrem Oberende zu flachen Tuberkeln, welche in Gruben der Deckelschale passend den beiden äussern Löchern correspondiren, deren Auftreten aber nicht nothwendig scheint; während die schmale zwar auch sich in eine Grube der Deckelschale fügt, aber nie einem äussern Loche entspricht. Die eiförmigen Erweiterungen der Duplicaturen zeigen überaus deutliche Querlamellen, am Rande getüpfelt und undeutlich durchbrochen, nicht unähnlich den Scheidewänden von *Amplexus* Sw. (Min. Conch. tab. 72). Der innere Callus c erreicht den Aussenrand der Schale nicht, wie das schon Orbigny richtig gezeichnet hat. Der Sitz des Thieres im Callus der Unterschale Fig. 23 besteht aus zwei Säcken: einem kleinern linken l und einem grössern rechten L; beide

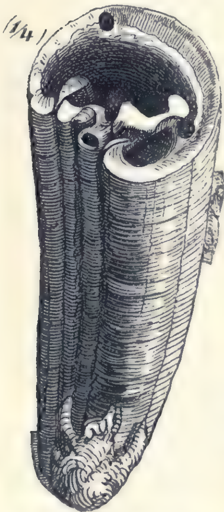


Fig. 305. Hippurites cornuvaccinum.

werden durch die schmale Duplicatur, die sich in einer Scheidewand fortsetzt, von einander getrennt. Diese callöse Scheidewand ist in der Mitte am dünnsten, an beiden Enden dagegen findet sich die Stelle, wo der Callus überhaupt seine grösste Dicke erreicht, und gerade hier senken sich die übermässig tiefen Zahngruben der Deckelschale hinab, worin die abgebrochenen Zahnstummel Zzz stecken, welche herauszuarbeiten eine der schwierigsten Aufgaben für den Petrefaktenkundigen bildet. Daher werden auch dort am leichtesten Täuschungen möglich. Zwischen der schmalen und mittlern Duplicatur nämlich liegen zwei ungleiche Löcher zz: ein rechtes kleineres und ein linkes grösseres, beide durch einen schmalen Sattel getrennt, darin senkt sich der Doppelzahn hinab. Schief gegenüber liegt der grosse Zahn Z, vom Doppelzahn durch eine Callussäule (b) der Scheidewand zwischen lL geschieden. Wenn die Zähne noch in ihren Löchern stecken, so ist es äusserst schwierig, die Existenz derselben zu erkennen, man muss dann zu den Steinkernen Fig. 22 seine Zuflucht nehmen: von der Unterseite u herausgearbeitet findet man die zwei Säcke lL leicht, deren grösserer L durch die rechte Duplicatur beengt wird. Vorsichtiger muss man bei dem Suchen der zwei kleinern Säulen zz verfahren, denn sie sind innen hohl, mit Kalkspath erfüllt und daher spröde, doch nach einigen Versuchen stösst man zwischen der schmalen und mittlern Duplicatur auf eine an ihrer Spitze gespaltene Gebirgspyramide, der gegenüber eine kleinere, nicht so lange entspricht. Das sind die Ausfüllungen der Zahngruben. Die Zähne hatten in ihren Gruben einen bedeutenden Spielraum, deshalb konnte sich eine nicht selten dicke Lage von Gebirgsmasse über sie ziehen. Entblössen wir den Kern von oben o, so treten die Duplicaturen, da sie nicht von Callus bedeckt werden, gleich frei heraus, darum zieht sich in dreifacher Schlangenwindung ein Gesteinswulst w (Goldfuss, Petref. Germ. Tab. 164 Fig. 2), der den Abguss von einer Furche im Callus der Deckelschale bildet. Den Falten gegenüber schliesst sich der Gebirgskreis mit einem weniger hohen Haken h, das ist die Ausfüllung von der Haupthöhle der Deckelschale, in welcher der grössere Sack L oben endigt. Dagegen zweigt sich vom kleinern Sacke an der Bruchstelle br Fig. 20 ein langer zusammenhängender Gebirgsfortsatz ab, der den ganzen äussern Rand r einnimmt, entsprechend der Randcanalirung, worin sich das Thier ausbreitete. Ein solcher Bau des Kernes auf der Oberseite deutet schon die Verzweigung des Callus auf der Unterseite der Deckelschale an: wir haben in der Mitte eine halbmondförmige Gräte, welche ausserhalb der schmalen Duplicatur schwach beginnt, sich neben dem Haken h zu einem hohen Zahne entwickelt, und sodann bis zur Aussenseite der äussern eiförmigen Duplicatur abfällt. Innerhalb des Halbmondes zieht sich eine dicke Leiste zum Zahne zwischen den eiförmigen Duplicaturen durch. Man kann sich das Oeffnen dieser Muscheln kaum anders denken, als dass der Deckel vom Thiere in die Höhe geschoben wurde, wobei sich die zwei langen Zähne in ihren Gruben beim Oeffnen herauf- und beim Schliessen hinunterbewegten. Die flache Oberschale ist immer frei, während die lange Unterschale auf die verschiedenste Weise an

der Spitze oder der Länge nach auf fremde Körper anwuchs. Die Form richtete sich oft nach dem Raume, worin das Thier zu wachsen gezwungen war. Daher lassen sich auch specifische Merkmale äusserst schwierig feststellen. Ich habe vom Untersberge acht verschiedene Individuen herausgearbeitet, und jedes Thier hat Eigenthümlichkeiten, die ich bei andern nicht finde. Besonders variirt die Grösse des kleinern Sackes ausserordentlich, daher könnte man versucht sein, diesen Sack mit der grossen Schlossgrube von *Diceras* zu vergleichen. *Hippurites radiosus* Tab. 65 Fig. 1. 2 Desmoulins, Goldf. (Petref. Germ. 164. 2) im Senonien von Lamérac bei Barbezieux (Charente) bildet einen zweiten Typus. Allerdings ähnlich, aber er lebt mehr familienweise, ganze Gruppen sind Stück für Stück der Länge nach mit einander verwachsen, wie bei dem höher liegenden *H. organisans*. Die äussere Schale hat sich hier zwar vortrefflich erhalten, allein der innere Callus ist zerstört, statt dessen findet man cavernöse, mit rauhen Kalkspathkrystallisationen überzogene Räume c. Wird der Deckel o vorsichtig abgesprengt, was stückweise gelingt, so ragen in die Unterschale u zwei mit Kalksinter austapezirte Löcher z Z hinab: das kleinere rechts ist im Grunde durch einen Sattel zweigetheilt, und entspricht dem Doppelzahn; das grössere links, durch Bergmasse h bedeckt, tritt nicht ganz in die Augen, doch schwingt sich links im Bogen eine Krystallfurche c ab, die dem porösen Callus c in der Oberschale o entspricht. Mit diesen Krystallhöhlen ist alles bezeichnet, was dem Callus des Deckels angehört. Der Umriss des Thieres ist durch die glatte, mit Gebirgsschlamm erfüllte Unterschale u vollständig klar: zunächst zieht sich von der Hauptmasse des Thieres L um die drei Duplicaturen ddd eine geschlängelte, ziemlich tiefe Rinne fort, die von der schmalen Duplicatur zwischen den Zahngruben an in einem Halbkreis sich herumzieht, und durch ihren Randverlauf an die Mantellinie des Thieres erinnert, ja die äussere breite Duplicatur wird von Woodward geradezu „siphonal inflexion" genannt, also mit dem hintern Manteleinschlag verglichen. Die Hauptmasse des Thieres liegt unter L, doch hält es schwer das Gebirge zu entfernen, da der cavernöse Callus, mit welchem die ganze hornförmige Unterschale erfüllt ist, leicht einbricht, und das Herausmeisseln des Gebirges ausserordentlich erschwert. Die stumpfe Breite der mittlern Duplicatur d, der getheilten Zahngrube gleichsam zur Stütze dienend, wird zwar „muscular inflexion" genannt, hat aber damit wohl nichts zu schaffen, denn die beiden Muskeleindrücke (Tab. 64 Fig. 21 m) liegen auf der andern Seite der schmalen Duplicatur, die, zwischen den Zahngruben gelegen, auch Schlossfalte (ligamental inflexion) genannt wird. Jene Muskeleindrücke sind runzelig, wie bei Unionen, und der breitere dringt in die ungetheilte tiefere Zahngrube Z ein. Die Tiefe des centralen Wohnraumes L in der Unterschale beträgt kaum über 1", während der Kegel wohl neunmal länger ist. Uebrigens fällt es auf, wie sehr die Dimensionen des Wohnraumes im Verhältniss zum Schlossapparat bei ein und derselben mit einander verwachsenen Familiengruppe abweichen. Gleich der Unterschale u hat auch der zugehörige Deckel o am Rande eine flache Rinne r, welche an ihrem Beginn

durch ein Joch von der breiten Duplicatur d getrennt ist. Auch die breiten Duplicaturen selbst werden von einem schmalen Rücken im Bogen umgürtet. Die Rinne verliert sich neben der schmalen Schlossduplicatur in einer kegelförmigen Grube; jenseits folgt eine zweite ähnliche, und nachdem die Rinne sich um die Bruchstelle des grossen Zahnes Z herumgebogen hat, endigt sie in einer halbmondförmigen schmalen Vertiefung v, die aber nicht bei allen gefunden wird. In meinen Abbildungen entsprechen die gleichen Buchstaben den gleichen Stellen vom *H. cornuvaccinum*, wo der Callus nicht so zerstört ist, wie bei den französischen Exemplaren von Lamérac etc. Der cavernöse verwitterte Callus wurde rauh gehalten, das Gebirge dagegen fein punktirt, so dass man sofort sieht, was Thier und was Schale war. Denkt man sich den Deckel o auf die Unterschale u geklappt, so geben uns die gleichen Buchstaben a a äussere Schale, c c Callus, r r Rinne, h h Hakenraum, L L Leibesraum, d d d Duplicaturen, z z Z Z Zähne die gleichen Stellen; man merkt dann auch noch über den Zahngruben z Z an der Innenseite des Deckels o, wo die Bruchstellen der zwei grossen Zähne z Z sich befinden. Die langen Zähne wie sie schon Woodward (Quart. Journ. 1855 pag. 45) vom Deckel herabhängend abbildete, machen auf uns den ungewohntesten Eindruck. Am Untersberge kann man sie durch Längsschnitte der grossen Kegel zwar sichtbar machen, aber dazu hat denn doch nicht jeder die gehörigen Instrumente. *H. organisans* Tab. 64 Fig. 19 Desmoulins aus der Gosau und dem französischen Touronien ist einer der gewöhnlichsten; schlank und gefurcht verwachsen sie der Länge nach in ganzen Heerden mit einander. Die beiden Augen auf dem Deckel sehr deutlich, doch hängt das von Zufälligkeiten ab. Dennoch nannte schon Lamarck solche *H. bioculatus*. Dieser Name wird jetzt auf jene glatten Trichter aus den Corbières beschränkt, die auf den ersten Anblick kegelförmigen Korallen gleichen, aber der fein punktirte Deckel mit zarten Radialstreifen enttäuscht uns gleich. Hebt man den Deckel ab, so tritt eine glatte Kalkplatte hervor, und das Thier scheint den ganzen Kegel ausgefüllt zu haben. Es verräth das schon einen Uebergang zum

Radiolites Lamarck., *Sphaerulites* Delamétherie Tab. 65 Fig. 3—6. Sie kommen am Untersberge bei Salzburg unter den Hippuriten in Massen vor, und unterscheiden sich leicht durch die merkwürdige Structur der Unterschale Fig. 4 mit ausgezeichneten geradlaufenden Längs- und welligen Querstreifen. Die Längsstreifen entsprechen auf dem Querschnitt einem regelmässigen Gewebe sechsseitiger Maschen. Das erinnert zwar auffallend an die Koralle *Favosites*, allein Korallen können Hippuriten nicht sein (v. Buch, Bronn's Jahrbuch 1840 pag. 573), da erst in diesem korallenartigen Gewebe der Callus mit den Schlosszähnen folgt. Merkwürdigerweise ist ihre Deckelschale nur lamellös, es fehlt die Maschenstructur durchaus, man findet statt dieser nur feine Anwachsstreifen. Auch Duplicaturen habe ich nicht gesehen. Im Uebrigen gleichen sie dem *Hippurites* ausserordentlich, nur erhebt sich der Deckel meist zu einer bedeutenden Höhe, so dass bei manchen Deckel- und Unterschale fast gleich gross werden. Im Schloss

des Deckels scheinen sich zwei lange Zähne auszuzeichnen, die in Gruben der Unterschale passen. Höchst instructiv für die Kenntniss des Thieres sind die gelben Steinkerne von *Rad. Höninghausii* Tab. 65 Fig. 3 Goldfuss (Petref. Germ. 164. 3), Bayle (Bullet. géol. France 1858 XIV. 657 und XV. 210), aus der obern Kreide von Royan an der Girondemündung, die auch ähnlich, aber kleiner im Kalksande von Mastricht vorkommen. Lamarck machte aus diesen Kernen ein besonderes Geschlecht *Birostrites inaequiloba.* Die zwei Säcke der Hippuriten sind hier unverkennbar, aber die beiden Schalen ziemlich gleich. Der kleinere, welchen man den accessorischen Fortsatz genannt hat, erinnert offenbar an die Ausfüllungen der Schlossgrube von Diceraten. Ja daneben scheinen die runzeligen Platten auf dem grossen Sacke den Abdrücken zweier Muskeleindrücke zu entsprechen. Orbigny führt schon einen *Rad. neocomiensis* aus dem dunkelfarbigen zum obern Neocomien gehörigen Alpenkalk von Chambéry auf, er soll mit Studer's *Hippurites Blumenbachii* stimmen, und hat eine spitzkegelförmige Unterschale. Berühmt sind die Hippuritenlager von Lissabon, worunter sich ausgezeichnete Radiolitenspecies finden. Am Untersberge gibt es dunkle Kalke in der obern Kreideformation, deren mächtige Felsen fast aus Radioliten bestehen. Die Hauptspecies nenne ich *Rad. bicornis* Fig. 5 ($^1/_2$ natürl. Grösse). Sie wird über $^1/_2$' lang; da die Exemplare meist abgerieben sind, so zeigen sie die Radiolitentextur t ausserordentlich gut, aber nur auf der Unterschale. Die Oberschale dehnt sich gleichfalls zu einem hohen spitzen, wenn auch etwas kleinern Kegel aus. Die Kegelspitzen beider Valven biegen sich nur wenig einander entgegen. Radioliten mit ausgezeichneter Structur haben sich auch im untern Quader von Sachsen und Böhmen gefunden, *Rad. Bohemicus* (Jahrb. 1877. 980). Orbigny unterscheidet noch einen *Biradiolites* mit zwei Furchen, die an die Duplicaturen des *Hippurites* erinnern sollen. Im Senonien von Lamérac ist *Rad. Jouannetii* Fig. 6 Orb. 564 wie grosse Exemplare von *Cyathophyllum helianthoides* mit einander zu förmlichen Stöcken verwachsen. Die äussere Schale mit zarten Maschen auf der Oberfläche (x vergrössert) wächst ungeheuer in die Breite, zeigt verzweigte Furchen, worin sich der compacte Deckel lagert. Entfernt man den Deckel, so tritt eine Wand hervor, die wir zwar bei Hippuriten auch finden, aber nicht so spiegelglatt. Zwei ganz flache Wülste erinnern noch an Duplicaturen. Darin steckt der räthselhafte Kern k, welchen man zuweilen von hinten herausstossen kann: es ist ein harter hohler Absatz, der wie Glas zerbricht, und dann in die Sinterhöhle Einblick gewährt. Doch zeigt unser Exemplar neben dem Wulste eine zweigetheilte Zahngrube, an der Wand gegen aussen mit Längsfurchen, sie entsprechen ihrer Lage nach genau den Hippuriten. Von einem *Sphaerulites solutus* aus der Kreideformation des Peterwardeiner Gebirges in Ungarn gab Dr. J. Pethö (Geolog. Mitth. der Ungar. geol. Ges. 1882 XII. 160) einen Längsschnitt, der auf einen eigenthümlichen Schlossbau hindeutet.

Werfen wir noch einmal kurz den Blick auf *Caprina, Hippurites* und *Radiolites* zurück, so lässt sich allerdings besonders bei letztern beiden

die Schwierigkeit der Formerklärung nicht leugnen, allein wenn irgendwo die Verwandten sich finden, so bei den Chamiten. Offenbar legte Orbigny ein zu grosses Gewicht auf die Streifen am Rande der Schale von Caprinen und Hippuriten, denn diese stimmen viel besser mit den Streifen am Rande der Blätter von *Chama*, als mit denen von *Thecidea* und *Crania*, die solche im Grunde genommen gar nicht haben. Eher könnte man das Maschengewebe von *Radiolites* mit den entfernt ähnlichen Röhren an der Schale von Cranien und Thecideen vergleichen. Allein die Röhren von *Radiolites* sind so gedrängt bis zum obersten Ende mit Querscheidewänden versehen, dass sie mit den offenen Poren der Brachiopodenschalen auch nicht einmal grosse Aehnlichkeit behalten. Auch dringt bei *Radiolites* keine einzige der Röhren von innen nach aussen, so dass die mechanische Unmöglichkeit nicht erlaubt, sie als Respirationswege für das Thier anzusehen. Damit sinkt dann aber von selbst die ganze so künstlich verfolgte Ansicht (Orbigny, Terr. crét. IV. pag. 281), die Hippuriden unter die Brachiopoden zu stellen, in sich zusammen. Erfreulicherweise stimmte Woodward in London mir vollständig bei. Einen sonderbaren Eindruck machen freilich die veränderten Kegel in der Charente, wo der cavernöse Callus bald Hohlräume, bald allerlei zellige Figuren erzeugt, während die äussere Schale sich erhielt. Namentlich blieben auch unter den Zahngruben lange Säulen stehen, die herausgefallen zu allerlei Missdeutungen verleiteten. Doch ist hier nicht der Raum, darauf weiter eingehen zu können.

Zehnte Familie.

Cardiacea. Der Mantel unten geschlossen, vorn ein Schlitz für den langen knieförmigen Fuss, hinten verlängert er sich in zwei kurzen Röhren. Die Schalen haben Wirbel- und Seitenzähne, sind stark aufgebläht und meist mit Radialrippen versehen. Cardiaceen können schnell auf dem Boden forthüpfen, gehen aus der See in's Süsswasser, führen uns aber auf ein Gebiet, wo es schwer hält, bei der grossen Verwandtschaft der Muscheln sammt Thieren unter einander, die Gruppen sicher aus einander zu halten.

Cardium, Herzmuschel. Die stark aufgeblähte Schale neigt sich zur Symmetrie, weil die Wirbel zur Mitte treten. Ihre starken radialen Rippen öfter warzig und stachelig. Zwei Zähne unter den Wirbeln, und ein Zahn mit Grube an jeder Seite. Auf der rechten Valve steht die Grube über dem Seitenzahne. Das Thier hat einen langen knieförmigen Fuss und kurze Athemröhren. *C. edule* Linné mit einfachen Rippen und etwas länglich, lebt auf sandigem Grunde der Nordsee so häufig, dass man ganze Schiffsladungen davon sammelt und zu Kalk brennt. Ebenso in Italien, wo sie zu gleicher Zeit fossil vorkommt. Man findet sie sogar noch in den Tümpeln (Schotts) der Sahara über weite Räume verbreitet. Das im äussersten Norden wohnende *C. groenlandicum* L. (Chemnitz, Conch.-Cab. VI Tab. 19 Fig. 198) ist glatt, und für die Glacialzeit von Wichtigkeit. *C. tuberculatum* L. mehr rundlich, die Knoten der Rippen bemerkt man kaum, sie hat braun-

gelbe Binden, und lebt hauptsächlich um Karthago. In der Molasse von Oberschwaben kommen häufig Steinkerne vor, welche dieser in Grösse und Form ausserordentlich gleichen, bis 2″ lang. Ein etwas grösserer Kern von Süssen hat auffallende Aehnlichkeit mit *aculeatum* L. *C. porulosum* Tab. 65 Fig. 7 Lmck. ist eine Hauptleitmuschel im Grobkalke und Londonthon. Die Furchen zwischen den Rippen bilden tiefe Rinnen, welche über den Rand hinausragen. Die Höhe der Rippen besteht aus einer gezähnten, an ihrem Grunde von Löchern durchbohrten Crista (c vergrössert). *C. gigas* Defr., *hippopaeum* Desh. (Env. Par. 37. 3), der Pferdefuss, aus dem Grobkalke, mit stark aufgeblähter Schale, wird gegen 5″ lang, übertrifft insofern die lebenden an Grösse. In den Eisenerzen des Kressenberges kommen Steinkerne von ihr häufig vor. Noch grösser ist Fichtel's *C. pectinatum* (Kubecki, Hörnes, Wienerb. II pag. 173) von Korod in Siebenbürgen mit 33 gröbern Rippen und 0,140 m Durchmesser, ähnlich dem *C. magnum* aus dem Mexicanischen Golf.

Die Kreideformation hat zwar noch normale Typen, wie *C. Ottonis* Gein. von Kiesslingswalde, und andere bei Orbigny, aber viel seltener als das Tertiärgebirge.[1] *C. proboscideum* Sw. 156. 1 verkieselt von Blackdown zeigt die schönste Zahnbildung von *Cardium*, aber die äussern Rippen sind zackig, wie bei Spondylen, zwischen zwei grössern liegen zwei bis drei feinere. *C. tuberculatum* Sw. 143, *Moutonianum* Orb. 284, aus der chloritischen Kreide von Pyn, dem obern Quader von Langenstein am Harz etc., behält den Habitus bei, aber die feinen gestachelten Rippen werden unter einander gleich.

Cardium Hillanum Tab. 65 Fig. 8 Sw. 14. 1 aus dem Grünsande von Blackdown bildet den Repräsentanten einer ausgezeichneten Gruppe, die man Hillanen nennen könnte. Fraas (Württ. Jahresh. 1867. 235) fand sie am Oelberge bei Jerusalem, Stoliczka in der Trichonopolygruppe von Südindien. Das Schloss stimmt mit den wahren Cardien durchaus, dennoch ist ein neues Geschlecht *Protocardia* daraus gemacht, weil die Schale nur hinten strahlende Rippen hat, vorn dagegen concentrische Linien. Kerne und Abdrücke kommen ausgezeichnet im sächsischen Quadersandstein vor. Im Neocomien von Escragnolle ist das grosse schöne *C. impressum* Desh. von dieser Bildung, *C. dissimile* Sw. 553. 2 scheint sich an diese eng anzuschliessen. Im Braunen Jura α spielt besonders *C. truncatum* Tab. 65 Fig. 9 Sw. 553. 3 eine Rolle, die Muschel wird nur wenig über 5/4″ gross, und findet sich häufig zu Gundershofen mit *Trigonia navis*, nur die Radialrippen sind vorhanden, vorn bleibt die Schale vollkommen glatt. Die Brut derselben mit schneeweisser Schale findet sich öfter in den Opalinusschichten von Schwaben, kleine Abänderungen gehen auch in die muschelreichen Sandsteinplatten des Braunen Jura β. Im mittlern Lias sind sie zwar Seltenheiten, fehlen aber nicht

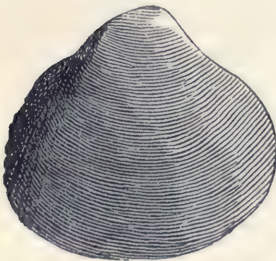


Fig. 306. Cardium Hillanum.

ganz. Dr. Steinmann (Jahrb. 1881 II Tab. 6 Fig. 3) bildet sogar Verwandte aus den Peruanischen Anden ab.

Cardium Neptuni Goldf. 144. 9 bildet 6″ lange und 4½″ dicke Steinkerne aus dem Quadersandstein von Sachsen und Schlesien. Die Wirbel drehen sich stark nach vorn, daher sind umgekehrt als bei den Hillanen die Radialstreifen auf der Vorderseite, die Glätte der Schale liegt also hinten. Wuchs auffallend in die Länge.

Cardium cochleatum Tab. 65 Fig. 10 aus dem obersten Weissen Jura von Kehlheim mit Diceraten zusammen, und besonders trefflich bei Stramberg. Hat die ausgezeichnete Rippung der Cardien, wird gegen 4″ lang, hinten mit einem abgetrennten Lappen. Der Hauptzahn der rechten Schale unter dem Wirbel auffallend lang. Unter dem Lappen finde ich innen auf der linken Schale einen merkwürdigen löffelförmigen Fortsatz für den Muskeleindruck. Ich habe vom Schlosse zwar nur ein einziges, jedoch sehr deutliches Stück.

Cardium aliforme Tab. 65 Fig. 11 von unten Sw. 552. 2, *hystericum* Schl., *Conocardium* Br., *Pleurorhynchus* Phill., aus der Eifel und höchst ähnlich im Bergkalke. Der Richtung der Wirbel nach zu urtheilen gehört die spitze Verlängerung der Vorderseite an, aber auch nach hinten breitet sich die Schale verschmälert aus. In der Mitte ist die Schale am stärksten kantig geschwollen, und beide Valven schliessen hier unten vollkommen zusammen, nur nach hinten wirft sich aber der Rand auf, es entsteht eine Art von gestreifter, sogar klaffender Furche. Leider kennt man das Schloss nicht, doch sehen die Rippen Cardienartig aus. Im Bergkalke wird *C. hibernicum* Sw. 82. 1 gegen 4″ lang und 3″ dick, an solchen sollte man das Schloss wohl finden können. Im devonischen Calceolasandstein des Bockberges liegt ein grosses *Conocardium Bockbergense* mit Schleppe am Unterrande (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1882 Tab. 1). Barrande (Système Silurien 1881 VI Tab. 196—203 etc.) widmete den böhmischen allein über acht Quarttafeln, darunter sind die mit einem Limbus Fig. 11. a—c, der senkrecht auf dem dicksten Schalentheile steht, höchst eigenthümlich: *Con. artifex* 11. a von Konieprus mit abgebrochener Spitze vorn zeigt das sonderbare Organ noch in seiner natürlichen Lage; bei *Con. lens* 11. b ebendaher in derselben Lage kommt uns die vorn verstümmelte Schale wie ein Wirbel vor, der oben eine kreisförmige Muschel begrenzt; *Con. protectum* 11. c von Slichow frei aus dem Kalke gefallen deutet durch den Stachel noch den Rest des Limbus an, während die gegitterte Narbe auf der Höhe des Rückens dessen Anheftungslinie bezeichnet. In England werden Conocardien schon in den Llandeilo-Flags angeführt.

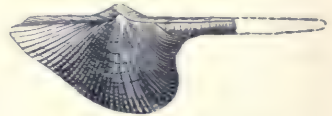


Fig. 307. Cardium aliforme.

Venericardia Lmck. behält die markirten Radialrippen der Cardien bei, es fehlen aber die Seitenzähne; die Wirbelzähne, zwei auf der rechten und einer auf der linken Valve, werden wie bei *Venus* schief. Der Wirbel tritt stark nach vorn, doch breitet sich die Schale nicht sonderlich stark

nach hinten. Im ältern und jüngern Tertiärgebirge eine häufige Form. *V. imbricata* Lmck. mit gedrängten schwachknotigen Rippen, die Rippen etwas breiter als die zwischenliegenden Furchen, im Mittel 1" gross, findet sich zu Tausenden im Grobkalke von Paris. Ebenso *V. planicosta* Lmck., wird doppelt so gross, die Rippen flach glatt verschwinden im Alter ganz. *V. Jouanneti* Bast. aus der Subapenninenformation, dem Tegel und der Molasse (Baltringen) ist mehr quereiförmig, die Rippen werden noch breiter, aber bleiben stark gewölbt. Eine *V. praecursor* (Jura pag. 30) zeichnete ich schon im gelben Keupersandstein von Nürtingen aus.

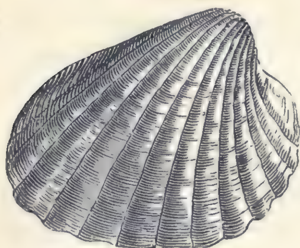


Fig. 308. Cardita Jouanneti.

Cardita Lmck. hat die Wirbel ganz vorn und breitet sich stark nach hinten. Die Rippen bleiben stark. Von den zwei Zähnen geht der hintere öfter sehr weit unter das Band hinab. In der Tertiärformation mehrere ausgezeichnete Species. Von besonderm Interesse ist *Cardita crenata* Tab. 65 Fig. 12 Goldf. 133. 6, Hauptleitmuschel der Schichten von St. Cassian, die starke Ausbreitung nach hinten, die etwas tuberculösen Rippen sprechen ganz für das Geschlecht, allein der hintere Zahn entfernt sich etwas weit von dem vordern. Gümbel will sie sogar in der obern Lettenkohle von Baireuth gefunden haben, doch hüte man sich vor Verwechselung mit *Trigonia Goldfussii.*

Im ältern Gebirge kommen noch eine Menge von Muscheln vor, die man durchaus nicht fest unterbringt, obgleich manche darunter von Wichtigkeit sind. *Cardium multicostatum* Tab. 65 Fig. 13 Phill. (Geology Yorksh. 13. 21) aus den Numismaliskalken und Amaltheenthonen. Dem vierseitigen Umriss nach mehr *Cardita.* Rippen sehr fein, unser Exemplar ist von ungewöhnlicher Grösse. In Vorarlberg liegt sie über dem Hauptdolomit, welchen Escher zum Keuper rechnete.

Bei Nattheim liegt eine ganze Reihe verkieselter Muscheln mit Schlössern, die man am besten hier herstellt, aber ihre Schalen sind glatt. *Cardita extensa* Tab. 65 Fig. 14 Goldf. 133. 11. 12, vierseitig mit scharfen concentrischen Streifen, ein Zahn und zwei Gruben auf der rechten Schale, Schalenrand innen gekerbt. *Cardita tetragona* Tab. 65 Fig. 15 von Nattheim wird grösser, ausgezeichnet vierseitig, die linke Schale unter dem Wirbel zwei spitze Zähne, die rechte zwei Gruben und zwei längliche Zähne, der Schalenrand innen hinten mit sehr erhabenen Warzen bedeckt. *Cardita ovalis* Tab. 65 Fig. 16 von Nattheim hat hinten einen ausgezeichneten Zahn mit Grube, auf der linken Valve unter dem Wirbel eine breite Grube, davor eine tiefe kleinere. Kommt auch bei Stramberg vor, wo sie Böhm (Jahrb. 1884 I. 1 Ref. 129) zum Typus eines Subgenus *Prorokia* erhob. Die Schale aussen schön eiförmig, aber glatt. Der hintere Muskeleindruck liegt auf einem starken Vorsprunge. Die Kerbung des Innenrandes bleibt bei allen sehr gleich. An so reichen Muschellagern wäre noch manches zu erwähnen: so bildete schon Goldfuss 150. 18 eine *Venus tenuistria* Fig. 17

ab, die vorn unter den dicken Wirbeln einen kräftigen Zahn hat, welcher sich mit *Venus* nicht wohl vereinigen lässt. Formen der Art reichen auch tiefer hinab. So kommt bei Moutiers im obern Braunen Jura mit *Amm. Parkinsonii* eine grosse Form vor, man könnte sie *Cardita megalodonta* Tab. 65 Fig. 19 heissen; denn nicht blos die rechte Valve hat einen sehr grossen Zahn, sondern auch vor der Grube der linken steht noch ein sehr hoher. Die typische Form aller dieser erinnert auffallend an *Venerupis, Saxicava* etc., allein jede Spur des Manteleinschlags fehlt. Auch an die Astarten lehnen sie sich.

Cardiola nannte Brodie die Cardienartige Muschel der jüngern Uebergangsformation mit ausserordentlich dünner Schale, die radialen Rippen werden durch concentrische Runzeln unterbrochen. Zwischen den Wirbeln findet sich eine glatte dreieckige Area, wie bei *Arca,* und darunter scheint das Schloss ebenfalls nur aus gerader Kante zu bestehen. Daher könnte man versucht sein, dieses Geschlecht nicht zu den Cardien, wie bisher, sondern zu den Arcaceen zu stellen. Die dünne Schale erinnert übrigens so lebhaft an *Pholadomyen,* dass sie vielleicht bei diesen ihre beste Stelle hätten. *Cardiola interrupta* Tab. 65 Fig. 20 Sw. (Silur. Syst. tab. 8 fig. 5), *cornucopiae* Goldf. 143. 1 aus dem obern Uebergangsgebirge von Elbersreuth und Prag wird häufig genannt, die dreieckige Area unter dem Wirbel s kann man zuweilen aus dem harten Kalke freilegen. Es ist für das ältere Gebirge eine der wichtigsten und leicht bestimmbaren Leitmuscheln, welche fast unglaublich in 73 Species zersplittert wurde, wovon 65 der Etage e^2 von Konieprus, Karlstein, Lochkow etc. angehören. Aber damit nicht zufrieden, wurde noch eine *Slava,* was im Böhmischen *Gloria* heisst, mit 18 Species abgeschieden, die Cardiolaähnlich einen länger gespitzten Wirbel mit feinen Rinnen, keine Radialstreifen und keine glatte Area hat, wie *Sl. decurtata* Tab. 65 Fig. 21 Etage e^1 von Butowitz zeigt. *Cardiola palmatum* Tab. 65 Fig. 18 Goldf. 143. 7 aus dem rothen Goniatitenkalke von Oberscheld etc. Dem schiefen Habitus nach stimmt sie gut mit *Venericardia,* die dreieckige Area der *interrupta* scheint sie nicht zu haben. Statt der concentrischen Runzeln finden wir sehr zierliche Anwachsstreifen auf den breitlichen Rippen (x vergr.), die der afrikanischen Rippenherzmuschel *Cardium costatum* L. gleichen.

Die Cardien mit ihren strahlenden Rippen sind in unsern Meeren den mannigfaltigsten Modificationen unterworfen, namentlich entdeckte schon Pallas in der Steppe um den Caspisee subfossile Formen, die keine Schlosszähne zeigen, und als *Cardita edentulum* Tab. 65 Fig. 22 von Eichwald zur *Adacna* erhoben wurden, „viva tamen mihi non visa," obwohl Verwandte in der Wolga und im See noch leben. Derartige unsichere Schlösser reichen nun bis in's älteste Gebirge hinab: Barrande führte in den Etagen E. F. G. zwar 20 Species an, aber die meisten mit Fragezeichen, obwohl einige darunter, wie die 75 mm breite *C. animans* aus Etage f^2 von Konieprus, nach Umriss und feiner Streifung den deutlichsten Herzmuscheln zur Seite gestellt werden können. Dazu gesellt sich eine Fluth von Formen, die schon durch ihren Namen die Verwandtschaft

andeuten sollen: *Praecardium*, 45 Species, nur in Etage e² vorkommend, ist etwas ungleichseitig mit dicken Rippen, und wird von der mehr feinrippigen und gleichseitigen *Paracardium* in 48 Species begleitet. Münster's *Lunulinicardium* mit 105 Species pflegt dagegen vorn so stark abgeschnitten zu sein, dass die Seiten im Schloss einen rechten Winkel einschliessen. Dadurch gelangen wir allmählig zum *Hemicardium* mit spitzem Winkel. Solche „dreiseitigen Herzen", die im Grobkalke in Lamarck's *Cardium cymbulare* den schmalsten Repräsentanten finden, sah schon Rumph bei den Molukken. Wenn davon nun in der Etage e² 23 Speciesnamen aufgeführt werden, so ist das selbstverständlich nur ein Nothbehelf; denn wie das feingestreifte *Hemic. cuspidatum* Tab. 65 Fig. 23 von Kolednik zeigt, könnte man sie vielleicht mit besserm Rechte zu den Mytilaceen stellen. Während die meisten dieser Schalen nur vereinzelt im Gestein stecken, kommt *Dualina* mit 101 Species in Etage e² gewöhnlich in Doubletten vor; von cardienartigem Ansehen, ist die rechte Schale etwas flacher als die linke, dabei drehen sich die Wirbel entgegengesetzt, wie die kleine *Dual. comitans* Tab. 65 Fig. 24 von Kozořz zeigt. *Antipleura*, die man in Etage e² nur in 2 Species, aber in vielen Exemplaren findet, schliesst sich daran eng an. Diesen entgegen findet sich von *Panenka* (*puella*) trotz ihrer 231 Species pag. 786 nie eine Doublette; die sehr ausgebildeten Rippen von mittlerer Grösse schliessen sich zwar eng an Cardiaceen an, aber ihr ungleichseitiger Umriss ist sehr verschieden: vorn überhängende (*macilenta*), runde (*Bohemica*) und querverlängerte (*extensa*), welche ihre geblähten Wirbel genau in der Mitte haben, liegen bunt durch einander. Dabei erlangt *nobilis* die stattliche Grösse von 92 mm Höhe und 129 mm Breite.

Elfte Familie.

Astartiden. Haben eine flache dicke Schale, aussen gern mit concentrischen Runzeln und am Innenrande fein gekerbt. Die rechte Valve einen Zahn mit zwei Nebengruben, über dem vordern Muskeleindruck drückt sich ein kleiner markirter Nebenmuskel ein. Kein Manteleinschlag, daher hat das Thier nur kurze Athem- und Afterröhre. Im ältern Gebirge sind sie grosse Seltenheiten, doch bildete Goldfuss 134. 5 eine Normalform aus dem Bergkalke von Ratingen als *Ast. cincta* ab. Verdrückte könnte man wegen ihrer runzeligen Schale leicht für Posidonien halten. Dagegen beginnt ihre Hauptrolle im Jura: *Ast. complanata* Tab. 65 Fig. 25 Goldf. 134. 6, *psilonoti* (Jura pag. 45), aus der Psilonotenbank des Lias α. Die älteste von allen. Sie ist flach und hat Neigung zur Vierseitigkeit, ihre concentrischen Runzeln treten scharf hervor. Gleich die Bestimmung dieser ersten macht grosse Schwierigkeit, und die Namenverwirrung wird unendlich, wenn man sich nicht an das feste Lager hält. So kommt in der Torulosusschicht und höher im Braunen Jura wieder eine höchst ähnliche vor, die *Ast. lurida* Sw. 137. 1, nur stehen die concentrischen Rippen etwas von einander entfernter, und dazwischen stellen sich zierliche feine Streifen ein. Gerade

wie bei *Ast. elegans* Sw. 137. 3, *depressa* Goldf. 134. 14, die offenbar nur die junge von der 2½" grossen *excavata* Sw. 233 (Jura pag. 360) aus dem mittlern Braunen Jura ist. Ihren Namen verdankt die grosse der stark vertieften Lunula vorn unter den Wirbeln. In Beziehung auf die Tiefe dieser Lunula finden übrigens grosse Verschiedenheiten statt, und im Braunen Jura β kommen Individuen vor, wo man eine kleine Bohne ihrer ganzen Höhe und Länge nach darin verstecken könnte; neben ihr endigen die Kanten schneidig. Das geht bei den höher liegenden Formen nicht mehr. *Ast. depressa* Tab. 65 Fig. 26 Goldf. 134. 14 (Jura pag. 505) kommt am schönsten in den Schichten des *Amm. Parkinsonii* vor. Sie kann über 1" gross werden, bleibt aber immer übermässig flach, die Runzeln lösen sich zuletzt in feine Streifen auf. *Ast. Voltzii* Tab. 65 Fig. 27 Goldf. 134. 8 ist die schönste in der ganzen Juraformation, und findet sich in ihrer Normalform in der Torulosusschicht des Braunen Jura α. Bei Uhrweiler im Elsass kann man leicht über Hunderte von Exemplaren verfügen; sie sind dort schon wieder etwas anders als die deutschen, aber alle haben eine sehr runzelige, stark aufgeblähte Schale. Die mitvorkommende *lurida* wird grösser. *Crassina minima* Zieten 62. 2 möchte wohl diese sein. Indess Sicherheit ist nicht möglich ohne Schichtenkenntniss. Daher kann man auch das ganze Heer zierlicher Formen, welche bis in den obersten Weissen Jura hinaufreichen, nicht fest bestimmen. Gewöhnlich heisst die höher lagernde *Ast. pumila* Tab. 65 Fig. 28. 29, *minima* Phill. 9. 23; das ist aber nicht die von Sowerby (Min. Conch. 444. 4—6), sondern wie sie Römer und Bronn zeichnen. Schön gerundet zeigen schon die kleinsten Individuen die groben Runzeln in überraschender Schärfe. Am reinsten kommt sie wohl in den Geschieben von Berlin vor, wo im Sande der Panke sie Tertiärmuscheln gleicht. Bei uns kenne ich sie nicht schön, aber dafür Millionenweis im blauen Thone des *Ammonites coronatus* (Jura pag. 445). *Ast. Parkinsonii* Tab. 65 Fig. 30 ist länglich und viel stärker aufgebläht, hat aber durchaus die gleiche Runzelung. Dagegen unterscheidet sich *Ast. undata* Tab. 65 Fig. 31 Goldf. 150. 8 wesentlich durch eine hinten abgetrennte Area, weshalb sie Goldfuss zur *Venus* stellte. Sie liegt in den Ornatenthonen des Braunen Jura ζ. Auch in dem Weissen Jura setzen diese Astarten, wiewohl schon selten, fort. So nennt Goldfuss eine kleine sehr flache von Nattheim *Ast. similis*, sie soll sich sogar ähnlich noch im Grünsande von Halden finden. Ihr Habitus erinnert stark an *depressa*. Eine mehr als zollgrosse von da hat Zieten 61. 4 als *elegans* abgebildet. Ziemlich häufig findet man eine kleine in den Krebsscheerenkalken von Ulm etc., man könnte sie *Ast. zeta* Tab. 65 Fig. 32 nennen, hinten hat sie eine gerade Kante, sonst gleicht sie der *pumila*. Im obern Weissen Jura von Pruntrut und Ht. Saone bildet eine kleine *Astarte*, man nennt sie dort *minima*, ganze Schichten, wonach man die Abtheilung Astartenkalke genannt hat. Auch diese ist der Berliner *pumila* ausserordentlich ähnlich.

Wenn die Astarten glatt und dazu noch gross werden, so ist ihre Verwechselung mit *Venus* und andern oft unvermeidlich. Eine ausgezeichnete,

Ast. obliqua Lmck., *Cypricardia modiolaris* Blainville (Malacol. 56. 1—3), aus dem Braunen Jura von St. Vigor, hat eine eiförmige Form, und der Wirbel steht ganz am Vorderende. Muskel doppelt, innerer Rand gekerbt, ein Hauptzahn an der rechten Valve, alles stimmt mit *Astarte*. In Deutschland habe ich die ächte nirgends finden können, statt ihrer kommt immer die *Ast. maxima* (Jura pag. 444) vor, aber diese im Braunen Jura δ in ausgezeichneter Grösse, Exemplare von 3" Länge und 2" Höhe sind bei Spaichingen gar nicht selten, ihre Schale, ebenfalls fast glatt, springt aber vor den Wirbeln stärker hervor als *obliqua*. Trotz der Grösse bleibt sie flach, wie die *planata* Sw. 257 vom Crag, womit ich sie immer gern zusammenstelle. Am riesigsten ist dagegen die glatte *Ast. Damesi* Böhm (Biv. der Stramberger Schicht. Tab. 63 Fig. 1), welche 17 cm in der Länge erreicht. Auch wir haben im Weissen Jura ε von Nattheim dieselben Sachen, doch möchte ich sie wegen der dicken Schale lieber *Hippopodium siliceum* (Jura pag. 757) nennen.

Die Kreideformation hat nicht viele Astarten. Orbigny zeichnet zwar mehrere aus dem Neocomien, und darunter sehr grosse aufgeblähte, aber zweifelhafte, doch fehlen die ächten nicht. Wie vorsichtig man in der Deutung nach äussern Kennzeichen sein muss, lehrt *Ast. cytheroides* Tab. 65 Fig. 35 aus gelben eisenschüssigen Kalken von Zwellendam am Cap, wo sie zwischen Trigonien liegt. Sie hat auf ihrer etwas stark gewölbten Oberfläche man darf sagen die Normalrunzeln des ächten Geschlechtes. Dennoch fehlen am Innenrande die Kerben, und zum einfachen Schlosszahne tritt vorn unter der markirten Lunula noch eine längliche Zahngrube, die vollkommen mit dem Geschlechte *Cytherea* stimmt. Namentlich reichen sie in grösster Schönheit in's jüngste Tertiärgebirge, wie *Ast. incrassata* Brocchi aus der Subapenninenformation, oder die zierlich fein gerunzelte *Ast. obliquata* Sw. aus dem Crag und von Antwerpen, wo man ihr nur zu viele Namen gegeben hat. Ja die lebende *Ast. sulcata* von New-England mit ihrer dicken flachen Schale, starken Runzeln, feinen Kerben am Rande, vorderm Doppelmuskel und einfachen Zähnen kann man als Muster neben die jurassische stellen. Wenn dagegen die Schalen glatt und aufgebläht werden, ist man vor Verwechselung nicht sicher. Ein merkwürdiges Beispiel liefert *Astarte Oppeli* Tab. 65 Fig. 34 Andler (Jahrb. 1858. 643) aus den Angulatensandsteinen des Lias α von Göppingen, wo ihre dicken Schalen zuweilen sogar in Schwerspath verwandelt sind. Aeusserlich muss man sie für Thalassiten halten, um so mehr, da sie mitten dazwischen liegen. Allein das einfache Schloss und der deutlich gekerbte Innenrand lassen über die richtige Bestimmung des Geschlechtes nicht den geringsten Zweifel.

Opis Defr. hat eine dreiseitige Form, stark gekrümmte Wirbel, vorn eine tiefe Lunula, unter dem Wirbel nach Art der Astarten einen kräftigen, aber mehr schiefen Zahn. Man stellte sie früher bald zur *Astarte*, bald zur *Cardita*, bald zur *Trigonia* etc. Unter den jurassischen spielen die verkieselten von Nattheim eine Hauptrolle: *Op. cardissoides* Tab. 65 Fig. 41 nannte Defrance die verkieselte von Launoy, sie stimmt zwar nicht ganz mit der


Fig. 309. Op. cardiss. Natth.

Nattheimer, doch gab sie Goldfuss 133. 10 für die gleiche aus. Diese Nattheimer Abänderung hat drei Radialwülste und feine concentrische Runzeln, die Wirbel sind ausserordentlich stark gekrümmt, die Lunula mittelmässig tief. Der Zahn der linken Valve steht weit nach hinten, der der rechten dagegen weit nach vorn. Es kommt übrigens auch eine *Op. striata* Tab. 65 Fig. 36 bei Nattheim mit Längsstreifen vor, ist aber selten und variabel. Ihre Lunula schmal und ausserordentlich tief. *Op. lunulata* Tab. 65 Fig. 37 Sw. 232. 1. 2 aus dem Braunen Jura δ von Dundry und St. Vigor, gleicht äusserlich durch ihre scharfe hintere Kante und die davorstehenden concentrischen Rippen einer costaten *Trigonia*, allein vorn hat sie eine tiefe Lunula, und der Schlosszahn steht sehr schief. Im Braunen Jura Schwabens kenne ich keine ähnliche, wohl aber steht ihr die verkieselte von Nattheim ausserordentlich nahe, blos die Rippen sind hier etwas feiner, und die Kanten der Lunula noch schärfer, Goldfuss 133. 9 hat daher die Nattheimer auch geradezu *Cardita lunulata* Tab. 65 Fig. 40 genannt. Der innere Schalenrand stark gekerbt. *Op. similis* Tab. 65 Fig. 33 Sw. 232. 3 (*Astarte trigonalis* Sw. 444. 1) von Dundry findet sich dagegen nicht selten im deutschen Braunen Jura δ, der Streifung der äussern Schale nach ist sie der *lunulata* sehr ähnlich, hat aber keine vertiefte Lunula, daher steht der Zahn auch nicht schief, und ist nur etwas grösser als bei *Astarte*. Sie vermittelt offenbar *Opis* mit *Astarte*. Selbst im Lias α von Arlon (Jura Tab. 18 Fig. 33) kommt bereits mit *Gryphaea arcuata* eine ähnliche Muschel vor. Man muss daher auch wohl die kleine verkieste Muschel Tab. 65 Fig. 39 (Jura Tab. 18 Fig. 32) aus dem mittlern Lias hierher stellen, die Oppel (Jahresh. X Tab. 4 Fig. 27) *Opis numismalis* nannte. Ohne Zweifel ist auch der schön glatte dreiseitige Kieskern von *Cardium cucullatum* Tab. 65 Fig. 38 Goldf. 143. 11 aus Lias γ eine *Opis*. Mit *Cardium* hat die Muschel nichts gemein, auch möchte ich sie nicht *Cypricardia* nennen. Die Lunula fängt an, sich merklich zu vertiefen. Selbst die Kreideformation birgt mehrere grosse Opisarten, allein die Lunula wird bei keiner sehr tief. *Opis Truellei* Orb. aus der chloritischen Kreide und aus dem obern Grünsande von Chardstock kann 3" lang werden.

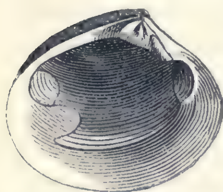
Crassatella Lmck. Hat in der rechten Valve einen Zahn, wie *Astarte*, allein dahinter liegt in einer dreieckigen Grube das Ligament, welches daher wie bei *Mactra* innerlich ist, weshalb sie Lamarck dahin stellt. Allein Orbigny zeigte mit Recht, dass der vordere Doppelmuskel, der Mangel eines Manteleinschlags, die flache dicke Schale besser mit den Astarten stimmt, wie später auch das Thier bewies. Sie lebt im Sande warmer Meere, erreichte in der Tertiärformation von Paris ihre Hauptentwicklung, wo die prächtige *Crassatella tumida* Tab. 66 Fig. 1 Lmck. gegen 4" Länge erreicht. Die Schale aussen glatt, aber so schwer, dass sie Linné schon als *Venus ponderosa* auszeichnete (Chemnitz, Conch.-Cab. VII Tab. 69 Fig. A—D). Man sieht an ihr deutlich, dass der Muskel sich blos nach vorn und innen geschoben hat, und nicht wie bei *Mactra* zwischen den Zähnen liegt. Sind die Species klein, wie *Crass. trigonata* Tab. 66 Fig. 2 Lmck. (Desh., Env.

Par. I Tab. 3 Fig. 4. 5) von Château Rouge, so kann man sie äusserlich von Astarten nicht unterscheiden, nur innen steht der Zahn weiter vor, und dahinter bleibt ein grösserer Raum für das Ligament. In der Kreideformation wird die Beurtheilung des Geschlechtes schon ungleich schwerer. Doch kommt in der Gosau eine ziemlich deutliche *Crass. impressa* Sw. (Géol. Transact. 2 sér. III tab. 38 fig. 3) vor, nur ist der Ligamentraum schon stark beschränkt, wodurch sie sogleich Astartenähnlichkeit bekommt. Orbigny bildet einige sehr deutliche Schlösser von *Crass. Vindinnensis* (Terr. crét. tab. 266 fig. 3) und *Crass. Guerangeri* (Tab. 265 Fig. 5), beide aus der chloritischen Kreide ab, und lässt das Geschlecht bis in das Neocomien hinabgehen. *Ptychomya* Ag. gehört nach Orbigny (Terr. crét. III. 316) zu den Crassatellen.

Zwölfte Familie.

Cytheriden. Meist aufgeblähter als die Astartiden, und unter dem Wirbel stets mehr als einen Zahn. Dazu kommt noch hinten ein ausgezeichneter Manteleinschlag. So leicht aber auch nach diesem die lebenden und tertiären unterschieden werden können, so schwer wird die Sache bei den fossilen. Auch darf man auf den Manteleinschlag wohl kein zu grosses Gewicht legen, er zeigt nur die Lage der Muskeln des Mantelrandes an, welche sich in allen den Fällen vermehren mussten, wo die Athemröhre grössere Länge wie hier annahm. Denn der im Manteleinschlage gelegene Muskel muss die Athemröhre in die Schale zurückziehen. Ein tiefer Manteleinschlag setzt daher eine lange Athemröhre voraus. Da der Fuss des Thieres eine bedeutende Grösse bekommt, so ist der Mantel bis zur Wurzel der Athemröhre offen.

Cytherea Lmck. hat vor der Ligamentleiste drei Zähne und drei Gruben, und von diesen steht der vorderste der linken Valve schief unter der Lunula, der hintere der rechten Valve hat auf der Höhe eine Längsfurche. Manteleinschlag bei allen sehr deutlich, wie die rundliche dickschalige *Cyth. globulosa* Desh. (Env. Par. I. 137 tab. 21 fig. 9—11) aus dem Grobkalke von Parnes zeigt. Die schöne eiförmige, mehr glatte *Cyth. Chione* L. von 3 " Länge, so häufig im Mittelmeer, kann man unter den lebenden zum Muster nehmen. *Cyth. erycina* L., *cedonulli*, im Indischen Meere zeichnet sich durch markirte concentrische Runzeln aus. Jene mehr glatte führt Wood aus dem Crag an, dagegen liegt im Tegel die *Cyth. Pedemontana* Ag., ein vollständiges Mittelding, hinten glatt und vorn runzelig, die dann natürlich in die *erycina* übergeht, welche mit ihr zusammen fossil vorkommt, und lange als *erycinoides* von Lamarck unnöthigerweise getrennt gehalten wurde, da sie im Becken von Bordeaux massenweise auftritt. Deshayes (Env. Par. I. 129) führte später aus dem Pariser Becken eine *suberycinoides* hinzu, die jedoch bei aller Aehnlichkeit entschieden viel kleiner bleibt, wie auch die kleine Chione-ähnliche *Cyth. laevigata* Tab. 66 Fig. 3


Fig. 310. Cyth. globulosa.

Lmck., die zu den glänzendsten Schalen im Grobkalke von Grignon gehört. Eine sehr verwandte bei Alzey im Mainzer Becken bildete Sandberger als *splendida* ab. Sie können von einer jungen *Chione* kaum unterschieden werden. *Cyth. rugosa* L. lässt über den Anwachsstreifen hohe Lamellen stehen, lebt noch im Indischen Meere. Eine etwas kleinere Varietät (*multilamella* Lmck.) ist in der Subapenninenformation, im Tegel von Wien und Korytniçe eine der gemeinsten Muscheln. *Cyth. plana* Tab. 66 Fig. 6 Sw. 20. 2 bereits verkieselt im obern Grünsande von Blackdown, etwas kürzer als *Chione*. Schon Sowerby zeichnete den deutlichen Manteleinschlag, und auch die Schlosszähne haben viel Uebereinstimmendes, nur bleibt der schiefe vordere Zahn der linken Valve l auffallend niedrig, bei jungen scheint er sogar ganz zu fehlen (*Venus*), die übrigen stimmen vollkommen, namentlich zweigt sich auch vor der Ligamentleiste eine schmale Zahnplatte ab. Auf der rechten Valve r ist der hintere Zahn auf der Höhe gefurcht. Dieses Beispiel ist einzig in seiner Art. Unter

Tapes Megerle, *Pullastra* Sw., begreift man Cytherenähnliche Muscheln, die nur drei auf der Höhe gefurchte Zähne unter den Wirbeln zählen. Eine *T. gregaria* Partsch ist im Wiener Tegel sehr häufig, und bezeichnet nach Suess (Sitzungsb. Wien. Akad. 1866 Bd. 54. 25) besonders die Sarmatische Stufe, welche bis zum Gebiet des *Oxus* verfolgt wurde. Ihr nahe steht unsere kräftigere *T. suevica* Tab. 66 Fig. 7, die ebenfalls heerdenweise im jüngsten Molassesandstein von Ermingen bei Ulm liegt. Der Manteleinschlag ist zwar schwierig, aber doch sicher erkennbar. An der rechten Valve zeigen die zwei hintern Zähne eine markirte Furche, an der linken nur der mittlere. Innen unter der Lunula ein tiefer Nebenmuskeleindruck. Aussen die längliche Schale noch concentrisch runzelig, wie *Venus casina* im Crag, aber es fehlen die Kerben am innern Rande. *Circe* Schumacher hat nur einen sehr kurzen Manteleinschlag. *C. minima* Tab. 66 Fig. 4 (x vergrössert) Hörnes II. 158, häufig im Tegel von Steinabrunn, ist glatt. Die noch kleinere *C. eximia* Fig. 5 Hörnes von Enzesfeld mit Λförmig gebogenen Rippen (y vergrössert) erinnert lebhaft an die ostindische *Venus aequivoca* Chemn. (Conch.-Cab. XI. 229 Tab. 202 Fig. 1980), die auch schon im Rothen Meere vorkommt.

Venus Lmck. entbehrt des schiefen Zahnes unter der Lunula. Das ist die einzige Abweichung von *Cytherea*, daher pflegte man früher beide unter *Venus* zu begreifen. Neuere haben das wieder eingeführt, aber blos weil Uebergänge stattfinden. Das ist freilich kein Grund, denn in den Extremen hat das Kennzeichen wohl Werth. Die Venusarten kommen in den tropischen Meeren und in der jüngern Tertiärformation am schönsten vor. *V. plicata* Tab. 66 Fig. 15 L., flach mit runzeligen Anwachsstreifen, äusserlich der *Cyth. rugosa* nicht unähnlich, aber der Mangel des schiefen Zahnes unter der Lunula unterscheidet sie sicher. Wien, Kassel, Dax, Piacenza und das Indische Meer sind Fundorte; die lebende indische übertrifft jedoch die fossile an Grösse und Schönheit. Dasselbe gilt von der *V. verrucosa* L., etwa 1½ " gross, sehr gemein im Mittelmeer, ihre concentrischen schirmförmig aufgebogenen Runzeln werden durch schwache Radialstreifen gegittert.

Dagegen kommt bei Piacenza eine $2\frac{1}{2}$ " grosse vor, die mit der indischen *puerpera* L. (Encycl. méth. 278) auffallende Aehnlichkeit hat, nur wird die fossile nicht so gross. Da die kleine auch an europäischen Küsten lebt, so liegt der Gedanke, dass diese Formen allmählig degenerirt seien, sehr nahe. *V. dysera* Tab. 66 Fig. 8 L. von Asti, die grössere hat Bronn *scalaris* genannt, gehört auch zu dieser Reihe. Trotz der Kleinheit bleibt der Manteleinschlag. Sprengt man die glatte Runzelschicht ab, was bei fossilen oft von selbst geschah, so treten darunter ausgezeichnete Radialstreifen c, wie bei Caprinen pag. 815, auf, zuletzt hängen auch die Kerbungen des innern Schalenrandes mit solchem Bau zusammen. Ausgestorben scheint die schöne *V. concentrica* Brocchi, häufig in der Subapenninenformation, ihre rundliche flache Aussenseite hat nach Astartenart gedrängte concentrische Rippen, ihr Manteleinschlag ist schmal und dringt ausnehmend tief ein, daher hat sie schon Poli zu einem Geschlechte *Artemis*, *Dosinia* Scopoli, erhoben. Die in der Bai von Bahia lebende steht ihr nahe, allein die fossile wird ungleich grösser, da nach Bronn die Knorr'sche Figur (Merkwürd. II Tab. B. I. e Fig. 1) von $4\frac{1}{2}$ " Durchmesser ihr angehören soll; gewöhnlich aber gehören $3\frac{1}{2}$zöllige schon zu den grössern. Zwar trennt Agassiz die fossile als *orbicularis* von der lebenden (Schweiz. Denkschr. VII Tab. 2), allein die Unterschiede bewegen sich in den engsten Grenzen; auch kommen Individuen vor, die den lebenden viel näher stehen, als die Agassiz'schen Zeichnungen veranschaulichen. Die kleine *Artemis exoleta* L., *lincta*, höchstens von $1\frac{1}{2}$ " Durchmesser, gleicht wie ein Miniaturbild der grossen, kommt aber schon im Crag vor, und nach Deshayes lebt sie vom Nordcap (78 °) bis zum Senegal (15 ° N. Br.) in den verschiedensten Meerestiefen. Die flache *V. Haidingeri* (Hörnes II. 134) im Tegel hat die concentrischen Runzeln einer *Astarte*, aber die Wiener zeigen einen Manteleinschlag. Selten in der Molasse von Ermingen, Dr. E. Römer (Monographie der Molluskengattung Dosinia 1862, mit 16 Tafeln). *V. radiata* Tab. 66 Fig. 9, *ovata*, aus der Subapenninenformation und auch noch lebend, ist interessant wegen ihrer deutlichen Radialstreifen; hätte sie nicht einen Zahn mehr als *Venericardia*, so würde man sie davon nicht unterscheiden können, der Manteleinschlag ist zwar da, aber meist kaum wahrnehmbar. Die in der Subapenninenformation so gemeine *Ven. Brocchii* Tab. 66 Fig. 11 Desh., *Cytherea inflata* Goldf. 148. 6, *Cyprina umbonaria* Lmck. (Hörnes, Wien. Tert. II. 118), 4 " lang, glänzend glatt und stark aufgebläht, mit einem markirten Manteleinschlag, kann schon wegen Mangel des schiefen Zahnes nicht *Cytherea* sein, dagegen trennt sich hinten von der Ligamentleiste ein schmaler hoher Zahn ab, der allerdings mehr an *Cytherea* als *Venus* erinnert. Hinter dieser Leiste liegt eine tiefe Grube (Wirbelerosion), in welche das Ligament vordringt; dieselbe sah Lamarck für sein Geschlecht

Cyprina bestimmend an, und allerdings findet sie sich bei mehreren tertiären Formen in ausgezeichneter Weise. So kommt bei Alzey ziemlich häufig eine runde aufgeblähte *Cytherea Braunii* Tab. 66 Fig. 12 Ag. vor, die mit *Venus suborbicularis* Goldf. 148. 7 von Bünde vollkommen gleich

zu sein scheint; sie hat einen markirten Manteleinschlag, eine kleine, aber tiefe Ligamentgrube hinten unter dem Wirbel, nur zeichnet Goldfuss im Schloss nicht den schiefen Zahn. Nach Sandberger soll sie schon der alttertiären *incrassata* von Paris und London gleichen. Die im sandigen Grunde der Watten von Island so häufige *Cyprina islandica* L. hat zwar höchst ähnliche Zahnbildung, aber auffallenderweise fehlt ihr der Manteleinschlag gänzlich. Sie liegt auch im ältern marinen Diluvium von Calabrien und Sicilien, lebt aber nicht mehr im Mittelmeer. Sowerby (Min. Conch. tab. 21) hat eine *Venus aequalis* aus dem Crag von England abgebildet, die Bronn für *islandica* hält; sie kommt sehr ausgezeichnet in der Molasse von Ermingen bei Ulm vor, und soll nach Goldfuss auch bei Bünde und am Grafenberge bei Düsseldorf liegen. Sie wird so gross, aber flacher wie *Brocchii*, und da sie im Crag eine der gemeinsten Muscheln ist, so konnte Wood (Palaeont. Soc. 1848) bestimmt zeigen, dass ihr jede Spur eines Manteleinschlags fehlt. Wenn man gegen Lamarck *Cyprina* ohne Manteleinschlag und mit Ligamentgrube charakterisirt, so schmilzt das Geschlecht in der Tertiärzeit sehr zusammen. Deshayes, der auch auf die Ligamentgrube ein Gewicht legt, weiss im Pariser Becken nur eine Species *Cypr. scutellaria* von Beauvais, der *islandica* nicht unähnlich. Auch Sandberger bildet aus dem Mainzer Becken nur eine einzige *Cypr. rotundata* ab, die der *suborbicularis* zwar sehr ähnlich ist, aber keinen Manteleinschlag zeigt. Dagegen werden ihre Species in den ältern Gebirgen häufig angeführt, allein über die meisten herrscht mindestens Ungewissheit, und keine einzige stellt sich der Musterform *islandica* in Wahrheit zur Seite; denn diese ist flacher und ihr schiefer Zahn unter der Lunula eigenthümlich gekerbt. Den Manteleinschlag betreffend, so wird dieses wichtige Kennzeichen fast niemals bei vortertiären Muscheln gefunden, und wenn es vorkommt, so sind die Individuen meist verdächtige Myaciten. Insofern wird man also in Zweifelsfällen die Muscheln besser *Cyprina* als *Venus* zu nennen haben. Dagegen fehlt aber wieder die Ligamentgrube hinter dem Wirbel, abgesehen von der andern Zahnbildung.

Cyprina angulata Tab. 66 Fig. 13 Sw. 65 verkieselt aus dem obern Grünsande von Blackdown. Aeusserlich sieht sie der *islandica* so ähnlich, dass sie schon Parkinson für die gleiche hielt; auch der Manteleinschlag soll ihr fehlen. Dagegen hat sie die Ligamentgrube hinter dem Wirbel nicht. Der schiefe Zahn unter der Lunula der linken Valve l wird übermässig gross, von den beiden ersten der rechten ist umgekehrt wie bei lebenden der vordere grösser als der hintere. Dazu kommt hinten jenseits des Ligaments auf der linken eine wulstige Zahnerhöhung, auf der rechten r ein Zahn mit Grube darüber; auch schwillt die Ligamentleiste zu ungewöhnlicher Grösse an, und ist auf ihrer Höhe gekerbt nach Art der cordiformen Nuculen pag. 801. *Cypr. intermedia* findet sich in 3″ langen und 2″ dicken Steinkernen der provençalischen chloritischen Kreide, sie verengt sich hinten stark; runder ist die *rostrata* Fitt. aus dem Neocomien von Neufchatel.

Venusarten in den Kreideformationen werden viele angegeben, einige darunter dürften ohne Zweifel richtig sein. Ich erwähne nur die so verbreitete *Venus faba* Tab. 66 Fig. 10 Sw. von Blackdown, Kiesslingswalde, Quedlinburg etc.; sie hat die ovale Form und concentrische Streifung der ostindischen *Cytherea erycina* L., die aber viel grösser wird. Von der prachtvollen lebenden *cedonulli* durch die jungtertiäre *erycinoides* und alttertiäre *suberycinoides* scheint bis zu dieser ein Stufengang stattzufinden. Orbigny zeichnet an ihr einen Manteleinschlag.

Im Jura werden die Venusmuscheln ebenfalls viel genannt. Gleich in den Portlandkalken kommen Steinkerne vor von *Donacites Saussurii* Brongn., *Venus Brongniarti* Röm. (Ool. Geb. Tab. 8 Fig. 2), die Seebach für eine *Cyprina* erklärte, was nicht wahrscheinlich ist, denn ihre dreiseitige Schale muss sehr dünn und concentrisch gestreift gewesen sein, daher stellte sie Agassiz unter das Myacitengeschlecht *Gresslya*; doch scheinen die guten Exemplare hinten nicht zu klaffen, die Wirbelgegend wird sehr dick, und die Wirbel berühren sich. Muskeleindrücke kaum bemerklich. So unbestimmbar diese Muschel ist, so bestimmbar zeigt sich *Venulites trigonellaris* Tab. 66 Fig. 14 Schloth., *Cytherea* Goldf. 149. 5, aus Braunem Jura α von Gundershofen, wo sie 2½" lang werden kann; in Schwaben selten. Sie hat die Dreieckform der vorigen, ist aber flacher. Putzt man sie vorsichtig von dem Schlamm, so treten hinten h die Ligamentleisten stark hervor, oft noch mit dem Ligamente bedeckt, und spaltet man sie mit dem Meissel, so kann man das Schloss s darstellen: auf der linken Valve hinten unter der Ligamentleiste eine längliche Grube, von der Ligamentleiste trennt sich ein langer Zahn ab, der mittlere Hauptzahn dick, und der vordere schiefe Zahn etwas hakenförmig gebogen. Einen Manteleinschlag finde ich nicht. Agassiz hat sie zu einem Geschlecht *Pronoe* erhoben, doch stimmt sie mit der *Cyprina*, so gut es eben bei so alten Muscheln zu stimmen pflegt. Da es selbst bei verkieselten Schlössern schwer hält, die Erfunde unter das Tertiäre und Lebende einzureihen, so hat Röder für die runden mehr symmetrischen den passenden Namen *Isocyprina* eingeführt.

Venus nuda Tab. 66 Fig. 16 Zieten 71. 3 aus dem oolithischen Hauptmuschelkalke von Marbach bei Villingen lässt sich wegen ihrer glatt glänzenden ovalen Schale mit keiner Muschel besser vergleichen als mit *Cytherea nitidula* aus dem Grobkalke, allein das Schloss ist viel einfacher; die linke Valve hat nur einen Zahn, dahinter unter dem Ligament aber noch ein Zahn mit Grube darüber. Vorn unter der ziemlich tiefen Lunula findet sich keine Zahnspur, sonst würde man sie besser zu den Thalassiten stellen. Vergleiche auch die länglichen Steinkerne von *Trigonodus*.

Ich könnte genannte Beispiele noch bedeutend vermehren, allein sie mögen genügen. Denn man ersieht schon daraus, mit welcher Vorsicht die einzelnen Sachen zu deuten sind. Mit Häufung neuer Geschlechter wird das Studium nur erschwert, so lange nicht mehr brauchbares Material durch eine geschickte Darstellung uns geworden ist.

Dreizehnte Familie.

Luciniden haben meist eine flache rundliche Form, die Seitenzähne wie bei Cardien ausgebildet. Ein Manteleinschlag fehlt.

Lucina Brug., rundlich, der vordere Muskel wird lang, und gleicht öfter einem Manteleinschlage. Seitenzähne meist sehr stark ausgebildet, auch unter dem Wirbel einer. *L. columbella* Tab. 66 Fig. 17 Lmck. lebt bei den Antillen, und liegt im jüngern Tertiärgebirge. Hat vorn eine markirte Lunula, und hinten wird durch eine Längsfurche eine grosse Area abgegrenzt. *L. divaricata* Tab. 66 Fig. 18 lebt im Mittelmeer und unter den Tropen, geht aber durch alle Tertiärschichten bis zum Grobkalke. Hat eine eigenthümlich gekniete Streifung, die Seitenzähne häufig undeutlich. Bei grössern Arten, wie *L. scopulorum* von Dax und *gigantea* aus dem Grobkalke, verschwinden die Zähne gänzlich. Aus der dünnschaligen *L. lupinus* Brocchi ohne Seitenzähne in der Subapenninformation machte Bronn eine *Diplodonta*. Man muss sich hüten, sie nicht mit runden *Venus* zu verwechseln, die aber einen Manteleinschlag haben. Der runden Form nach zu urtheilen, hat die jüngere Kreide noch ausgezeichnete Species, so die *L. lenticularis* Goldf. 146. 16 aus dem obern Grünsande von Aachen, Quedlinburg, Kiesslingswalde. Die flache Muschel nähert sich mit ihren feinen Anwachsstreifen fast vollkommen dem Kreise, und hat deutliche Seitenzähne neben dem Wirbelzahn, wie man auf den Abdrücken sieht. Schwieriger wird die Sache schon im Jura, doch sind die schönen Steinkerne von *L. Portlandica* aus dem Portland von England noch wahre Musterformen durch die Rundung der Schale und den schiefen langen vordern Muskeleindruck. Ebenso meint man auf den Steinkernen von *L. substriata* Römer (Ool. Geb. 118 Tab. 7 Fig. 18) im Portland vom Langenberge bei Goslar schon den vordern schmalen Muskeleindruck zu sehen. Wunderbar zierlich ist die kleine schneeweisse *L. pulchra* Tab. 66 Fig. 19 Zittel aus dem Coralrag von Glos (Calvados). Concentrische Runzeln aussen, länglicher Muskeleindruck innen sammt Wirbel- und Seitenzähnen stimmt so vollkommen mit dem typischen Geschlecht, dass man sich der Sicherheit freut. Auch mit *Belemnites giganteus* kommt im Braunen Jura δ eine 2—3" breite flache, runde, kräftige Muschel vor, die ganz den Habitus der Lucinen hat, im Jura pag. 446 wurde sie als *L. Zieteni* abgebildet. Häufiger ist *L. plana* Tab. 66 Fig. 20 Zieten 72. 4 aus den Opalinusschichten des Braunen Jura α mit schneeweisser Schale. Es laufen unter diesem Namen zwei einander sehr nahe stehende Muscheln: die eine ist stets verdrückt, vorn mit eckigem Umriss, auf den Steinkernen zeigen sich Radialstreifen, diese scheint ohne Zweifel Lucinenartig; die andere hat wie unsere mehr den schönen Umriss einer glatten *Cytherea*, ihre Schale ist dicker, aber der vordere Muskeleindruck lang, und der Manteleinschlag fehlt. Das Schloss der rechten Valve zeigt einen Zahn unter dem Wirbel, hinten eine lange Furche, vorn eine kürzere mit einem stumpfen Zahn darunter. Ein solches widerspricht gerade der *Lucina* nicht. Andere Schlösser übergehend, erwähne

ich nur noch der *L. proavia* Goldf. 146. 6 aus dem jüngern Uebergangsgebirge der Eifel, welche bereits Schlotheim wegen ihrer kreisrunden Form *Venulites orbiculatus* nannte. Die Schale hat feine concentrische Linien, und auch auf Steinkernen tritt quer gegen die schwachen Runzeln undeutliche Radialstreifung ein. *Orbicula concentrica* Buch aus den rothen devonischen Eisenkalken von Dillenburg und Waldeck schliesst sich wohl ohne Zweifel an diese *Lucina* an, wäre also *L. concentrica.* Eine kleine glattere *Lucina Hisingeri* Tab. 66 Fig. 21 liegt schon in den merkwürdigen oolithischen Gesteinen des mittlern Uebergangsgebirges von Gothland. Barrande (Sil. Syst. VI. 145) führte aus dem Böhmischen Becken 31 Species einer *Praelucina* an, die ebenfalls rund, aber zart radialgestreift sind, wie die kleine *Prael. confinis* Fig. 22 aus Etage f¹ von Dworetz. Sie scheinen hauptsächlich nach der Grösse geschieden zu sein. *Lucina Romani* Alberti (Ueberbl. Trias pag. 143) aus den schwarzen Lettenkohlenschiefern von Gaildorf ist wegen ihrer länglichen Form und wegen ihres Lagers sehr verdächtig.


Fig. 311. Lucina concentrica.

Corbis Cuv., eine ovale Muschel mit Seiten- und Wirbelzähnen. Von Bedeutung ist *C. lamellosa* Lmck., die in zahlloser Menge im Pariser Grobkalke liegt. Ihre Hauptanwachsstreifen erheben sich in concentrischen Lamellen, unter welchen feine Radialstreifen liegen. Dunker behauptet, dass die *C. Sowerbyi* aus dem Meere von Amboina ganz die gleiche sei! *C. pectunculus* Lmck. aus dem Grobkalke von Ronca gleicht durch seine Rundung einem *Pectunculus*, erreicht über 4″ Querdurchmesser, und hat dann eine sehr dicke Schale.

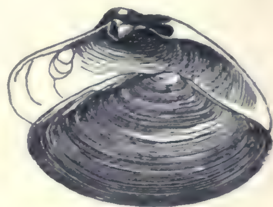
Hier würde ich eine Reihe jurassischer Muscheln unterbringen, für welche ich keinen bessern Platz weiss, z. B.

Lucina semicardo Tab. 66 Fig. 23 (Jura pag. 763). Weisser Jura ε, Nattheim. Die verkieselte Muschel ist fast kreisrund, stark aufgebläht, der innere Rand gekerbt, unter dem Wirbel der linken Schale erheben sich zwei Zähne mit einer tiefen Grube zwischen sich, hinten noch eine bestimmte Andeutung eines Seitenzahnes, die aber durch die Verkieselung leicht verloren geht, vorn dagegen fehlt der Seitenzahn gänzlich, worauf der Name (Halbschloss) anspielen soll.

Corbula cardioides Tab. 66 Fig. 24 (Jura pag. 45), Phillips 14. 12, besser Zieten 63. 5, von Orbigny *Prodrome* 7. 108 zum *Unicardium* erhoben. Aus dem Lias α, leicht erkennbar an ihrem geraden Schlosse, ihrer starken Wölbung und den scharfen Anwachsstreifen, die Muschel klafft durchaus nicht, und hat auch keinen Manteleinschlag. Daher kann man sie nicht gut zu den Myaciten stellen. Auch kommt im Braunen Jura δ von St. Vigor eine Muschel vor, die ihr bis zum Verwechseln gleicht, und diese kann man vollkommen herausarbeiten. Letztere hat einen Zahn mit Grube unter den Wirbeln, die Seitenzähne fehlen aber. *Mactromya globosa* Ag. aus dem Terrain à Chailles scheint mir zu dieser Gruppe zu gehören, wenn anders man nach den Zeichnungen urtheilen darf. Man erkennt diese schlosslose

Muschel immer wieder: so hat unter andern sie Röder (Beitr. Terr. à Chailles von Pfirt Tab. 4 Fig. 4) nach dem Fundorte „Ferrette" *Ferreta pretiosa* genannt. Dagegen ist *Mactromya rugosa* aus dem Portlandkalke wohl entschieden ein Myacit, der hinten stark klafft.

Pullastra Sw., jenes lebende Geschlecht pag. 833 ward viel in ältern und jüngern Formationen genannt, aber darunter die verschiedensten Muscheln begriffen. Ich kenne nur die jurassischen, vor allen die *Pull. oblita* (Jura pag. 341) (*Hettangia*, *Tancredia*) im Braunen Jura α und β, die man äusserlich sehr leicht mit *Nucula* verwechseln kann. Die dicke kräftige Schale hat etwas Crassatellenartiges, hinten eine Kante. Das Schloss stimmt fast genau mit *semicardo* von Nattheim, was bei der sonstigen gänzlichen Formenverschiedenheit etwas überrascht. Was Phillips (Geol. Yorksh. 11. 15) unter diesem Namen beschreibt, sollen dünnschalige Muscheln sein, und mit unsern nicht stimmen; sie schlagen daher für jene englischen aus dem Greatoolite den Namen *Quenstedtia oblita* vor. Aeusserlich nehmen die Muscheln nicht selten ein Venulitenartiges Aussehen an, wie die *Corbis laevis* Sw. 580, welche sehr schön in den Eisenerzen von Aalen vorkommt, und ganz glattschalig ist, aber unter dem Wirbel an der linken Valve einen ausgezeichneten Zahn hat. Goldfuss 146. 11 stellte sie zur *Lucina*, zeichnete aber unter diesem Namen *Lucina laevis* einen Thalassiten aus dem untern Lias pag. 808. So tastet und ringt man nach rechten Bestimmungen. Dunker (Paläont. I Tab. 6 Fig. 12—14) beschreibt aus dem untern Lias des Sperlingsberges bei Halberstadt eine *Donax securiformis*, die in Beziehung auf Schloss und Form vollkommen mit *oblita* stimmt, nur ist sie hinten kürzer und so stark ausgeschweift, dass die Muschel bedeutend nach hinten und oben klafft, und doch ist keine Mantelimpression vorhanden, kann deshalb auch nicht *Donax* sein. Sie kommt ferner sehr schön im Kley bei Quedlinburg vor.


Fig. 312. Pullastra oblita.

Vierzehnte Familie.

Telliniden. Haben viel mit Luciniden durch die Zahnbildungen gemein, sind aber länglich, klaffen hinten etwas, und zeigen einen tiefen Manteleinschlag, was auf lange Athemröhren deutet. Athemröhre länger als After, und beide ganz getrennt.

Tellina L., die Tellmuschel, begriff früher alle dünnschaligen länglichen Muscheln. Lamarck beschränkte den Namen auf jene mit Seiten- und Wirbelzähnen; hinten werden die Schalen niedrig, faltig am Oberrande, klaffen etwas, und biegen sich meist zur rechten Seite hinüber. Da nun noch die Wirbel nach hinten schauen, so gleichen sie in ihrem Aussehen den rostralen Nuculen. Die Mantelimpression ist zwar sehr tief und hoch, allein unregelmässig, und bei der Dünnschaligkeit und dem Mangel an innerm Callus selbst bei den lebenden schwer zu beobachten. *Tellina*

planata Tab. 66 Fig. 25 L. kann man als Musterform nehmen. Die fleischfarbige Muschel lebt auf dem Sandboden Venedigs, und kommt fossil im jüngern Tertiärgebirge Italiens vor, *complanata* Brocchi, auch bei Dax und im Tegel liegt eine sehr ähnliche, *strigosa* Desh., welche nach Deshayes am Senegal leben soll. Ungewöhnlich aufgeschwollen und dreiseitig ist *Tell. tumida* Brocchi von Asti und aus der Molasse, doch hat sie an der kürzern Hinterseite das Faltige der Tellinen. Es kommen auch höchst ähnliche lebende vor, Deshayes sagt sogar die gleichen bei Guinea. Die runde, wohl anderthalbzöllige Cragmuschel *Tell. crassa* Pennant, *obtusa* Sw. 179. 4, finden wir im Wiener Becken, in den Glacialbildungen, und lebend im Mittelmeer und Atlantischen Ocean etc. Sowerby hat verkieselte Exemplare mit Schlössern aus dem obern Grünsande von Blackdown abgebildet, *Tell. striatula* und *inaequalis* (Min. Conch. tab. 456). Kennt man auch von den jurassischen die Schlösser nicht, so ist doch der Habitus ganz der typische, wie das gleich eine kleine Form aus dem Krebsscheerenkalke des Weissen Jura ζ der Alp lehrt Tab. 66 Fig. 26: das Flache der Schalen, die Schmalheit hinten, die Richtung der Wirbel nach dieser schmalen Seite bilden auffallende Bestimmungsmomente. Dabei biegen sich die Schalen auch hinten in der Faltengegend, aber gegen die Regel nach der linken Seite hin. Nur eine kleine Ungleichheit der Schalen fällt zuweilen auf: die linke ist um ein Unmerkliches kleiner, das erinnert an *Corbula*. Agassiz hat daraus ein neues Geschlecht *Corimya* gemacht und scheinbar mit Zerreissung aller natürlichen Bande dieselbe zu den Myen gestellt. Dazu gehört die *Tell. incerta* Römer (Ool. Geb. 8. 7), Leitmuschel der Portlandkalke. Bei Wendhausen im Hannoverischen kommen Individuen vor, die ich nach allen ihren äussern so scharf hervorstechenden Kennzeichen kaum von der lebenden *complanata* unterscheiden kann, selbst die Biegung nach der rechten Seite kommt zuweilen vor, die meisten biegen sich jedoch zur linken, wie bei der etwas grössern *Tell. Studeri* im Schweizer Portland. Es kommt das wahrscheinlich daher, dass die rechte Valve sich ein wenig stärker aufbläht als die linke, was auch diese Muschel etwas der *Corbula* zu nähern scheint. Dagegen finde ich bei einer von Wendhausen keine Schlosszähne, sondern hinter dem Wirbel an beiden Schalen eine etwas hervorragende Ligamentleiste, das würde für Myaciden sprechen. *Mya depressa* Tab. 66 Fig. 28 Sw. 418, *Sanguinolaria lata* Goldf. 160. 2, eine Leitmuschel für Braunen Jura δ, würde ich auch noch zur *Tellina* zählen, denn sie klafft nicht, die Wirbel sehen deutlich nach dem hintern verengten Ende, hinten trennt sich eine Area ab, auf der die feine Streifung lebhaft an das Ansehen der Tellinen erinnert. Das Hinterende biegt sich etwas nach rechts. Orbigny machte eine Familie der Anatiden, und glaubte diese Muscheln dahin zählen zu sollen. Sind die dünnen Schalen nach Art gewisser Solen lang in die Quere entwickelt, so hat sie schon Blainville zu einer *Solenotellina* erhoben, um damit ihre Zwischenstellungen zu deuten: so zeichnete Röder bei Pfirt im Oberelsass eine *Solenot. elongata*, die unter dem Wirbel keine Zähne hat.

Donax L., dreieckig, hinter den Wirbeln stark abgestumpft, wohin sich auch die Wirbel kehren, nach vorn spitzt sie sich dagegen zu, die tiefe Mantelimpression und die Lage des Ligaments am kurzen Ende lässt die Stellung nicht verkennen. Seiten- und Wirbelzähne. Den schön violetten *D. trunculus* Tab. 66 Fig. 27 aus dem Mittelmeer mit fein gestreifter Schale und kräftigen Seitenzähnen, auch in Italien fossil vorkommend, kann man als Muster nehmen. Man hüte sich, die lobaten Nuculen nicht mit ihm zu verwechseln. Im ältern Gebirge wurde früher häufig ein *Donax Alduini* genannt, doch liegt bei diesem der Manteleinschlag auf der langen Seite, und kann es schon deshalb kein *Donax* sein. Die Zahnbildung des *Donax* kommt zwar im ältern Gebirge öfter gepaart mit abgestumpfter Schale vor, allein man kann sich niemals über den Manteleinschlag vergewissern. Aus *Donax irregularis* Tab. 66 Fig. 32 Bast., fossil bei Bordeaux, welcher hinter dem Hauptwirbelzahn eine Reihe kleiner Zähne hat, ist ein Geschlecht *Gratelupia* gemacht. Hörnes bildet sie vortrefflich aus dem Wiener Becken ab. *Capsa* nannte Lamarck die Species ohne Seitenzähne. Für

Sanguinolaria nahm Lamarck die *Venus deflorata* L. als Muster. Sie ist Tellinitenartig, aber die Seitenzähne fehlen, und hat nur auf jeder Valve zwei Wirbelzähne. *Psammobia* soll nur einen Zahn auf der rechten und zwei auf der linken haben, was aber nach Deshayes nicht Stich hält. *Psammotea* zeigt einen Zahn auf jeder Valve. Sanguinolarien kommen im Tertiärgebirge vor, auch im ältern Gebirge werden sie angegeben, doch bleiben diese sehr zweifelhaft. Nur eine ist merkwürdig, die *Sanguinolaria undulata* Tab. 66 Fig. 31 Sw. 548. 1. 2, Phillips (Geol. York. 5. 1, Jura pag. 508), im Braunen Jura δ und ε Schwabens eine seltene Muschel. Agassiz nahm sie als Typus seiner *Cercomya*, Orbigny stellte sie zur indischen *Anatina*, die im Schlamme der Ufer lebt. Sie hat concentrische Runzeln, die nach hinten, wo die Muschel sich in eine lange Spitze verlängert, undeutlicher werden, ihre Wirbel schauen nach hinten, eine ziemlich deutlich glatter gezeichnete Area grenzt sich ab. Hinten müssen die Muscheln wohl stark klaffen, wie die abgebrochenen Spitzen zeigen. Eine zierliche *Cercomya praecursor* (Jura pag. 29) kommt schon in den gelben Keupersandsteinen von Nürtingen ziemlich häufig vor. Hält man diese Form neben *Tellina rostralis* Desh. (Env. Par. 11. 1), so leuchtet ihre Verwandtschaft ein. Neben *Mya* kann man sie kaum stellen. Agassiz nannte mehrere einander sehr ähnliche Species, hauptsächlich jurassische, mit besondern Namen.

Fünfzehnte Familie.

Lithophagen. Sie haben die Eigenschaft, sich in Schlamm und Kalkfelsen Löcher zu bohren. Kleine, sehr unsymmetrische Muscheln, indem die Wirbel weit nach vorn rücken. Nur Wirbelzähne, ein äusseres Ligament, starke Mantelimpression, und hinten etwas klaffende Schalen. *Venerupis*

Lmck. mit drei einander parallelen Zähnen unter dem Wirbel der linken, zwei unter dem der rechten, hier zuweilen ebenfalls drei. *Petricola* hat zwei Zähne an jeder Valve, links öfter nur einen. Bei der meist dünnschaligen *Saxicava* oblitteriren die Zähne nicht selten ganz, sie ist sehr zerbrechlich. Im Tertiärgebirge wurden mehrere Species dieser Familie gefunden, in den ältern Formationen sind sie jedoch selten und unsicher. Man trifft hin und wieder auf solche versteckten Schalen, wenn man grosse Korallen oder dickschalige Muscheln zerschlägt. Die mehr als 2 ″ lange *Venerupis Pernarum* findet sich im Innern der *Perna maxillata* bei Asti. *Saxicava dactylus* Tab. 66 Fig. 30, *Coralliophaga* Blainv., sehr dünnschalig, mit zwei schiefen lamellösen Zähnchen auf der rechten Valve, findet sich in Kalkfelsen eingebohrt in der Gegend von Grasse. *S. vaginoides* Desh. (Env. Par. I. 66 tab. 9 fig. 25. 26) aus dem Pariser Becken hat schon ganz die gleiche Gestalt. Nicht minder ähnlich ist *Saxicava arctica* (*Mya* L.) im Wiener Becken, die noch lebend vom Mittelmeer bis Grönland reicht. Auch die nordische *S. Norvegica* finden wir fossil auf Sicilien. *Cypricardia* Lmck. muss wegen des Thieres und mangelnden Manteleinschlags zu den Cardiaceen gestellt werden, obgleich einige darunter, wie die schöne *C. transilvanica* Tab. 66 Fig. 29 Hörnes (Wien. Tertb. II. 170) von Lapuy in Siebenbürgen durch die Rundung, Lebensweise und Lage der Wirbel nach vorn auffallend an diese Familie erinnert.

Sechzehnte Familie.

Corbuleen. Sind ungleichschalig, indem die linke (Oberschale) der rechten etwas an Grösse nachsteht, doch nehmen sie in ihren Sandbänken durchaus eine aufrechte Stellung an. Der Manteleinschlag unbedeutend. Die beiden Röhren auf der Hinterseite von einander getrennt.

Corbula Lmck., stark vertiefte Schalen, die grössere rechte hat vorn unter dem Wirbel einen langen rundlichen krummen Zahn, dahinter einen tiefen Ausschnitt, in welchen der mehr löffelförmige Zahn der linken passt, der daher auch hinten unter dem Wirbel hervortritt, und vor sich die Grube für den Zahn der rechten Valve hat. Das Ligament befestigt sich auf dem Zahne der linken und in der Grube der rechten, ist also innerlich. *Corb. gallica* Tab. 66 Fig. 33 ist eine der schönsten und grössten, gegen 2 ″ lang, aus dem Pariser Becken. *C. nucleus* Tab. 66 Fig. 34 Lmck. lebt und kommt fast in allen Tertiärlagern vor, die Ungleichschaligkeit fällt hier schon in die Augen. *C. umbonella* Tab. 66 Fig. 37 Desh. von Grignon. Die Unterschale dehnt sich in einem canalartigen Schnabel nach hinten aus. Man kann solche leicht mit *Nucula* verwechseln. *C. angulata* Tab. 66 Fig. 35 Lmck. von Grignon hat hinten eine durch zwei Kanten sehr ausgezeichnete Area. Die Unterschale von *C. rotundata* Tab. 66 Fig. 38 Sw. aus dem Crag und über der Braunkohle von Osterweddingen bei Magdeburg gleicht äusserlich vollkommen einer *Astarte.* Dagegen streckt die kleine zerbrechliche *C. cuspidata* Tab. 66 Fig. 43 Bronn aus der Subapenninenformation

ein schmales langes Schwänzchen nach hinten, was lebhaft an Rostrale Nuculen erinnert. Bei so grosser Formverschiedenheit muss im ältern Gebirge die Deutung schwer werden. *C. elegans* Tab. 66 Fig. 36 Sw. 572, verkieselt aus den Wetzsteinbrüchen von Blackdown, ist zwar nur klein, aber eine sehr sichere Form, die grössere Unterschale hat viele Aehnlichkeit mit *umbonella*. Ganz ähnlich sind die schneeweissen Schälchen der *C. Glosensis* Tab. 66 Fig. 39 (x vergrössert) Zittel aus dem Coralrag von Glos (Calvados), die ich von *Nucula abbreviata* Tab. 66 Fig. 41 in den Berliner Jurageschieben nicht unterscheiden kann. Alle übrigen ältern Formen, die sich nicht an diese kleinen anschliessen, sind wenigstens unsicher. So bildet Sowerby (Min. Conch. 209. 1. 2) eine *Corbula laevigata* Tab. 66 Fig. 42 von Blackdown ab, allein ihr sehr deutliches Schloss hat auf der rechten Valve zwei spitzige Zähne mit einer Grube dazwischen, vor dem Wirbel schlägt sich die Schale höher herauf als dahinter. Das kann keine *Corbula* sein, obgleich der sonstige Habitus gut mit *gallica* passt. Später wurde sie zu einem besondern Geschlechte *Thetis* erhoben. Die Zahnbildung erinnert an die Wirbelzähne von Cardien oder Lucinen. Der *Venus*, wohin sie Orbigny stellte, sind sie ganz fremd. *Corbula gigantea* Sw. 209. 5—7, ebenfalls von Blackdown, schliesst sich wahrscheinlich an diese *Thetis* an. Ebenso *Corbula aequivalvis* Tab. 66 Fig. 40 Goldf. (Petref. Germ. 151. 15), eine Leitmuschel für den obern Quader Deutschlands. Sie hat den Habitus von *Corbula*, aber Rippen wie *Cardium*, die jedoch nicht ganz an die beiden Enden reichen, vorn schlägt sich die Schale ebenfalls über den Wirbel hinaus, und mir scheinen auch spitze Zähne unter dem Wirbel zu liegen. Römer bildet sie als *Pholadomya caudata* ab, dagegen spricht aber schon die mediane Lage der Wirbel. Wer von hier einen Blick auf *Panenka inaequalis* Barrande (Sil. Syst. VI. 329) aus Etage g^3 von Hlubočep wirft, wird sofort erkennen, wie illusorisch alle solche Deutungen sind.

Pandora Brug. hat einen ganz flachen Deckel mit zwei Zähnen, zwischen welchen das innere Ligament liegt, die meist gewölbte Unterschale einen. Selten fossil.

Siebzehnte Familie.

Mactraceen bohren sich Löcher in den Sand. Klaffen schon etwas, das Ligament geht ganz oder doch zum Theil nach innen. Der Manteleinschlag bedeutend, After- und Athemröhre mit einander verwachsen. *Mactra* Lmck., dreiseitig, das Ligament nur innerlich in einer dreieckigen Grube, welche sich an ihren Streifungen leicht erkennen lässt; die linke Valve hat vor der Grube einen winklichen Zahn, jederseits einen langen Seitenzahn mit Grube darüber, die rechte zwischen je zwei Seitenzähnen eine Grube. Uebrigens ist auch die Spur eines äussern Ligamentrestes links durch eine kurze Bandleiste angedeutet. Der Mantel des Thieres unten offen. *M. solida* Lmck., an europäischen Stranden eine der zahlreichsten Muscheln, man findet sie daher im jüngern Tertiärgebirge auch häufig fossil. *M.*

stultorum Tab. 66 Fig. 44 L., grösser und dünnschalig im Mittelmeer, meist milchweiss oder innen blau und aussen mit fahlfarbigen Strahlen. Aus dem Pariser Becken beschreibt Deshayes zwei Species. Orbigny führt andere aus dem Neocomien an, gibt aber keine Zähne, die nur allein entscheiden können. Noch weniger Vertrauen verdienen die Angaben aus dem Jura, wo schon Römer (Ool. Geb. 123 Tab. 7 Fig. 20) im Coralrag bei Hoheneggelsen eine *M. trigona* und andere benannte.

Lutraria L., queroval, hat schon nach Art der Myen einen sehr grossen Manteleinschlag, der innere Muskel liegt an beiden Schalen in einer dreieckigen Grube auf einem starken Vorsprunge, davor steht auf der linken Valve noch ein winklicher Zahn, die Seitenzähne sind aber nur noch angedeutet. Mantel unten nicht ganz verschlossen, Mantelröhren schon bis an das Ende zu einem Cylinder verwachsen. Sie streifen insofern stark an *Mya* heran, klaffen aber weniger. Die lebenden sind grosse Muscheln mit kräftiger Schale, welche die ältern Sammler noch alle *Mactra* nannten, wie die radialgestreifte *Mactra rugosa* Chemn. (Conch.-Cab. VI Tab. 24 Fig. 236), und die glatte, hinten klaffende und in allen europäischen Meeren gemeine *Mya oblonga* Tab. 66 Fig. 45 Chemn. (l. c. VI Tab. 2 Fig. 12), die beide zu gleicher Zeit fossil in Italien etc. vorkommen. Schon im Pariser Becken fehlt das Geschlecht, und die ältern sind ganz zweifelhaft. *Lavignonus* Cuv. hat ganz ähnliche Schalen, das Thier aber einen unten offenen Mantel und getrennte Röhren. In der Molasse von Martinsbruck bei St. Gallen kommen sehr eigenthümliche spiralgewundene Stängel von Fingersdicke vor. Sie sollen die ausgefüllten Wohnstätten von Lutrarien sein (Heer, Urwelt der Schweiz pag. 438).

Amphidesma Lmck., mit flacher, dünner, den Lucinen ähnlicher Schale, aber starkem Manteleinschlag, und das Ligament befestigt sich innerlich an eine Leiste. Man kennt sie wohl nur tertiär. *Mesodesma* sieht Donaxartig aus, hat den Manteleinschlag auf der kürzern Seite, das Ligament liegt unter den Wirbeln in einer dreieckigen Grube, die rechte Schale jederseits einen langen gekerbten Zahn. *Erycina* Lmck. sind kleine Muscheln mit Seitenzähnen und zwei Zähnen unter den Wirbeln, die zwischen sich das Ligament haben. *Edmondia* de Kon. aus dem Kohlenkalke, aufgebläht wie Isocardien, hat gar keine Zähne, und gehört nur sehr zweifelhaft hierhin.

Wie leicht über die Bestimmungen der Lage des Bandes bei ältern Muscheln Irrthümer stattfinden, zeigt die *Mesodesma Germari* Tab. 66 Fig. 48 Dunker (Paläontogr. I Tab. 6 Fig. 20—22) aus dem untern Liassandstein des Sperlingsberges bei Halberstadt. „Eine sehr interessante Muschel, welche so vollständig erhalten ist, dass man das Ligament noch in der kleinen länglichen Grube zwischen den Schlosszähnchen erkennt." Allerdings hat die Muschel auf der linken Valve l eine tiefe schiefe Grube, darin kann aber kein Band liegen, sondern es greift der hohe Medianzahn der rechten r hinein. Hinter der Grube und hinter dem Zahne ist übrigens die Ligamentleiste, welche den Schalen mit innerm Ligament fehlen muss, sehr

deutlich an ihrer äussern Furche erkennbar. Vor der Furche hat die linke Valve einen breiten Zahn, der sich unter der Lunula als schmale Leiste fortzieht. Ganz die entsprechende Grube findet man vor dem Zahne der rechten, aber ausserdem hinter dem Ligamente noch eine lange Furche. Manteleinschlag nicht vorhanden, von aussen sieht die Muschel einem *Donax* ähnlich, aber das kurze Ende liegt vorn. Ich kenne kein lebendes Geschlecht, wozu ich sie bringen könnte, und doch ist sie für den Jura sehr wichtig, denn es gehört dahin auch *Corbula obscura* Sw. 572. 10 von Brora. Der Umriss in Hinblick auf *Corb. Glosensis* pag. 853 könnte allerdings zu der Bestimmung verleiten, allein unsere schwäbische *Lucinopsis trigonalis* Tab. 66 Fig. 50 (Jura 342 Tab. 46 Fig. 31. 32) zeigt eine ganz verschiedene Schlossbildung. Die kleine Muschel hat hinten eine scharfe Kante, welche sie dreiseitig und Mactraartig macht, auch ist der vordere lange Zahn der linken Valve an seinem hintern Ende faltig, doch hängt die Falte mit der Lamelle unter der Lunula zusammen. Noch mehr könnte man die rechte Valve wegen der Art der Seitengruben für *Mactra* halten, allein der schmale Zahn vor der Ligamentleiste lässt keine Vergleichung zu. Eine dritte hat Phillips *Lucina aliena* Tab. 66 Fig. 49 genannt, sie kommt in den Jurageschieben von Berlin häufig vor. Ihre runde, glatte, glänzende Schale gleicht einer tertiären *Cytherea*, allein dem widerspricht der Bau des Schlosses: die vordere seitliche Schlossgrube mit ihren beiden Lamellen entspricht zwar ganz der *Mactra*, aber wo das innere Ligament liegen sollte, findet sich der schiefe Zahn. Die Schlösser dieser drei sind vollkommen gleich gebaut, so verschieden auch die äussere Form sein mag; wer will da nach Umrissen Muscheln zu bestimmen wagen? Aber die Sache geht weiter: oben pag. 843 wurde schon gezeigt, dass *Nucula abbreviata* Goldf. (Petref. Germ. 125. 18), die nicht den tertiären Sternberger Kuchen, sondern den jurassischen Platten angehört, eine *Corbula* zu sein scheine. Dunker's *Corbula cucullaeaformis*, die auch bei uns in den Parkinsoniischichten häufig lagert, scheint damit identisch, aber nicht mit *obscura*, so sehr sie ihr auch ähneln mag. Denn die Muschel hat auf der linken Valve blos eine schiefe dreieckige Grube, in welche ohne Zweifel ein langer Zahn der rechten passt. Es kommt mit ihr auch wirklich eine Donaxartige Form Tab. 66 Fig. 47 vor, hinten mit einer Kante und vorn stark ausgebreitet, die unter dem Wirbel der rechten Valve einen langen, krummen, Corbulaartigen Zahn hat, hinten auf der Ecke eine Seitengrube, welche nicht zu *Corbula*, wohl aber zu *Donax* passen würde; allein da ich den Manteleinschlag nicht kenne, so muss die Sache unentschieden bleiben. Auch bei Nattheim finden wir verkieselte Muscheln mit solchen Schlössern, die man Isocardien zu nennen pflegt. Ich wollte mit diesen Beispielen, die ich leicht noch vermehren könnte, nur zeigen, wo die Schwierigkeiten liegen, und wie dieselben allein gehoben werden können: nicht durch neue Namen, sondern durch ein Vordringen zu den innern Kennzeichen.

Achtzehnte Familie.

Myaciden. Begreifen sehr schwierige fossile Geschlechter mit wenig sichern Kennzeichen, deren Studium sich besonders Agassiz (Études critiques sur les Mollusques fossiles) zuwendete, dem Terquem (Observations Et. crit. Metz 1855) vortreffliche Bemerkungen zufügte. Bei den lebenden ist der Mantel unten geschlossen, hinten sind beide Siphonen zu einer langen Röhre verwachsen. Fuss sehr klein, denn die Thiere bringen ihr ganzes Leben in Löchern zu, welche sie sich in den Schlamm und Sand bohren. Die Muscheln, welche meist noch als Dubletten im Gebirge stecken, klaffen an beiden Seiten und haben einen sehr tiefen Manteleinschlag. Fangen wir mit den lebenden an:

Solen Linné lebt im Sandboden. Die an beiden Enden stark klaffende Muschel gleicht einer Messerscheide mit parallelen, hinten und vorn abgestumpften Seiten. Das Schloss liegt ganz nach vorn, und besteht auf der rechten Valve in einem spitzen krummen Zahn, welcher sich nach hinten zu einer kräftigen Leiste verlängert. Der Zahn oblitterirt aber öfter sammt der Leiste. Manteleinschlag nur kurz. *S. vagina* L. gerade gestreckt wie ein Lineal, lebt in 3—4′ tiefen senkrechten Löchern, worin sie bei Annäherung hinabgleitet. Streut man Salz hinein, so kommen sie heraus. Fossil in der Apenninenformation, Molasse, Tegel. Selbst die Pariser mochte Deshayes nicht scheiden, obwohl sie vorn eine tiefere Furche und einen längern Schlosszahn hat. *S. ensis* L. krümmt sich säbelförmig, mit der vorigen zusammen, höchst ähnliche Formen reichen noch in den Grobkalk hinab. Tiefer sind die wahren Soleniten unsicher, doch kommt im jüngern Uebergangsgebirge der Eifel ein *S. pelagicus* Tab. 67 Fig. 1 Goldf. 159. 2 vor, der in wahrhaft überraschender Weise uns schon das allgemeine Bild dieses Geschlechtes vorführt: er hat blos eine Leiste unter dem Wirbel, ist gerade gestreckt, endigt aber vorn und hinten gerundet, auch fällt der vordere Doppelmuskeleindruck auf, vorn war die Schale etwas enger als hinten. Es knüpft sich in der Eifel an diese eine ganze Reihe von Formen. Der indische blaue *S. radiatus*, mit vier weissen Radialstreifen, zeichnet sich durch eine kräftige innere Querleiste aus, welche von den Wirbeln schief nach vorn zum untern Rande verläuft, *Leguminaria* Schumacher. Orbigny bildet einen Steinkern aus der chloritischen Kreide von Varennes als *Leg. Moreana* ab, der wohl damit stimmen könnte. *Solecurtus* Blainv. ist breiter und queroval, die Wirbel nähern sich mehr der Mitte, Manteleinschlag wird tief, die Schalen klaffen an beiden Enden sehr stark. *S. strigillatus* L. an sandigen Stranden im Mittelmeer ist nach Art der *Lucina divaricata* gestreift, welcher Typus auffallenderweise wieder bis zum Pariser Grobkalke reicht, aber an Grösse abnehmend. Noch mehr Myenartig ist der kleine *Solen coarctatus* Tab. 67 Fig. 2 Brocchi aus der Subapenninenformation. Die rechte Valve hat statt einem zwei markirte Zähnchen, welche sich in eine Vertiefung unter die linke schieben. Deshalb erhob sie Risso zu einer *Psammosolen*. Es fällt auf, wie einzelne Steinkerne im Jura dem Geschlechte *Solecurtus* durch das Klaffen und die

Flachheit ihrer Schalen nahe zu treten scheinen. So kommt im Lias α bereits eine vor, höher herauf vergleiche das Geschlecht *Arcomya* und *Platymya* bei Agassiz.

Panopaea Tab. 67 Fig. 3 nannte Ménard de la Groye die *Mya glycimeris* aus dem Meere bei Sicilien, unter den klaffenden Muscheln die riesigste. Sie klafft vorn, oben und insonders hinten stark. Jede Valve hat einen spitzen Zahn, dahinter aber eine kräftige, ziemlich vorspringende Bandleiste, welche hinter den Wirbeln frei hervortreten. Das Band daher äusserlich. Die lebende hat man *P. Aldrovandi* genannt, sie findet sich viel seltener als die fossile *P. Faujasii, Menardi* Desh., welche in grosser Zahl und Schönheit in der Subapenninenformation, Molasse von St. Gallen, im Tegel etc. liegt. Die etwas kleinere, aber kräftigere *P. Norvegica* Fig. 3 gehört zu den glacialen. Nach Deshayes soll sie von der lebenden nicht verschieden sein. Auch Wood hält die englischen im Crag für die Urmutter. Beide werden 7—8" lang, gehören daher zu den grössten Bivalven. Im Pariser Becken kennt man nichts Aehnliches mehr, dagegen tritt die *P. intermedia* Sw. 602. 1 aus dem Londonthon ihr nahe, bleibt aber kleiner, gleich der lebenden *P. Japonica.*

Mya L. Die ovalen Muscheln unterscheiden sich nur durch das Schloss von *Panopaea,* dasselbe besteht in einem löffelartigen Vorsprung, der sich senkrecht vom Wirbel der linken Schale entfernt, und unter dem der rechten Schale verbirgt. Da er blos zur Befestigung des Bandes dient, so entspricht er der Bandleiste. Das Band daher innerlich. *M. arenaria* Tab. 66 Fig. 46 findet sich häufig in der Nordsee, auch *M. truncata* gehört den nordischen Meeren und namentlich der Eiszeit an, wo sie sogar noch um Sicilien lebte, jetzt aber im Schlamm der Polarsee hauptsächlich dem Wallross zur Nahrung dient. Hinten stark abgestumpft, gleicht sie äusserlich einer kleinen *Panopaea* vollständig. Das jüngere Tertiärgebirge hat diesen ähnliche Formen nicht selten, dagegen führt Deshayes schon aus dem Pariser Becken keine einzige an, was auffällt. *Glycimeris* Lmck. hat oben ebenfalls stark klaffende dicke Schalen, aber keinen Zahn, blos anschwellende Ligamentleisten.

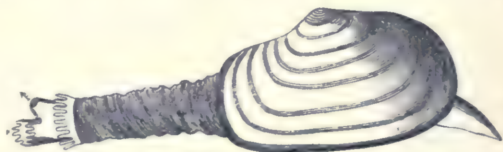


Fig. 313. Mya truncata.

Im vortertiären Gebirge werden *Panopaea* und *Mya* viel genannt, aber eine bestimmte Entscheidung ist häufig nicht möglich. Ueberhaupt findet man stark klaffende Muscheln schon in der Kreide selten, und noch seltener im Jura. Orbigny behauptete zwar, in der Kreideformation an mehreren stark klaffenden Species den Zahn der *Panopaea* gefunden zu haben, seine Zeichnungen (Terr. crét. tab. 352—361) scheinen aber leider zu deutlich und zu künstlich, als dass man alle für treu halten dürfte. Besonders schön findet man solche hinten weit klaffenden Formen in der chloritischen Kreide der Provence, so ist z. B. *Panopaea regularis* Tab. 67 Fig. 4 Orb. von

La Malle ein wahres Muster, sie ist hinten stark abgestumpft, die Ränder biegen sich wegen des starken Klaffens sogar etwas nach aussen, das äussere Ansehen erinnert daher mehr an *Mya truncata* als an *Panopaea*. Nur die Zähne können in solchen Fällen entscheiden, wenn das stärkere Klaffen am Oberrande hinter den Wirbeln nicht einen Wink für *Panopaea* gibt. Vielleicht gehört auch sogar noch die *Mya rugosa* Röm. (Ool. 9. 16), *Mactromya* Ag., aus dem Portlandkalke hierhin, der vierseitige Habitus spricht dafür, doch möchte sie ein äusseres Ligament haben, also mehr *Panopaea* sein. Einen sichern Boden gewinnen wir mit

Pholadomya Sw. Lange kannte man die im Jura und in der Kreideformation so häufig vorkommenden, querovalen, stark aufgeblähten, dünnschaligen, nur wenig klaffenden Muscheln mit strahligen Rippen, bis man endlich im Meere der kleinen Antillen ein lebendes Original fand, die *Ph. candida* Sw. (Woodward, Rec. et foss. Shells tab. 22 fig. 15), deren eine durchscheinende Valve in der Sammlung von Paris, und deren andere im Brittischen Museum sich befinden soll. Das Thier stimmt nach Owen mit Panopäen. Später meinte Agassiz zwar noch mehrere Species im Caspisee und dessen Umgebungen zu finden, allein diese verketten sich mit den dort häufigen zahnlosen Cardien, *Adacna* pag. 827, so innig, dass sie wohl für Cardien mit verkümmerten Zähnen angesehen werden müssen, trotz des Manteleinschlages. Die fossilen sind ausnehmend dünnschalig, es fehlt an innerm Callus, den Rippen aussen entspricht innen eine Vertiefung, daher gleichen wie bei Ammoniten die Steinkerne dem äussern Schalenbilde. Muskeleindrücke sieht man nur selten, aber sie kommen sammt dem tiefen Manteleinschlag vor. Die stark aufgeblähten Wirbel kehren sich so hart gegen einander, dass sie sich nicht selten gegenseitig drücken. Vorn und unten klaffen viele fossile gar nicht, nur hinten etwas nach oben bleibt ein kleiner Spalt, aber auch über diesen kann man öfter keine Sicherheit erlangen. Statt des Schlosses verdickt sich die Schale unter den Wirbeln etwas, stülpt sich kaum merklich nach aussen um, ohne die Spur eines Zahnes zu zeigen, nur die Ligamentleiste (Nymphe) tritt ganz so wie bei *Panopaea* heraus, und wird im Verhältniss zur Grösse ebenso kräftig. Durch Anschleifen und Herausmeisseln kann man sich von dieser Leiste überzeugen. Sieht man blos auf diese einfache Schlossbildung, so muss man viele glatte Myaciten der Jura- und Kreideformation den Pholadomyen beizählen. Es scheint jedoch nicht ganz unpraktisch, nur die gerippten mit diesem Namen zu belegen. Mösch (Jahrb. 1876. 334) hat sie auf vierzig Quarttafeln monographisch behandelt. Die älteste mir bekannte ist

Pholadomya ambigua Tab. 67 Fig. 5 Sw. 227. 1, *prima* (Jura pag. 49), Zieten 65. 1, *glabra* Ag. Tab. 3 Fig. 12, aus den Psilonotus- und Arcuatenkalken des Lias α. Bildet ein gefälliges Oval, hinten durchaus nicht abgestumpft, sieben bis neun schwache Rippen nehmen die Mitte der Schalen ein. Es gibt vortrefflich erhaltene Exemplare, die nicht klaffen, allein in diesem Falle scheint die linke Valve in die rechte hineingedrückt, wie man selbst auf Steinkernen an der Schlosslinie bemerkt. In der hintern obern Ecke

findet allerdings ein Klaffen statt, vorn sind dagegen zu viele Exemplare so vollkommen geschlossen, dass man ein Klaffen kaum wahrnehmen kann, auch ist bei Verschiebung der Schale nur der hintere Theil verschoben, der vor den Wirbeln nicht. Es gibt eine gerippte und eine ganz flache Varietät. Am Rauthenberge bei Schöppenstedt kommt im mittlern Lias eine stark gerippte Abänderung *Ph. Römeri* Ag. vor, die man nur als Varietät unterscheiden kann. Die interessanteste hat jedoch Engelhardt bei Gundershofen im Braunen Jura *α*, *Ph. Voltzii* Ag., entdeckt, sie zeigt hier ihre Schale auf's beste erhalten, und kann aus dem weichen Thon mit Leichtigkeit herausgearbeitet werden. Von den Ligamentleisten schiebt sich die rechte etwas über die Schlosslinie hinaus. Bei Aalen findet sich sogar eine in den Eisenoolithen des Braunen Jura *δ*, die noch vollkommen denen aus den Psilonotusbänken zu gleichen scheint, nur klafft sie hinten etwas stärker, vorn aber gar nicht; cf. *Ph. siliqua* Ag. Tab. 3. b Fig. 13. Ja man kann den Typus bis in den Portlandkalk verfolgen.

Pholadomya decorata Zieten 66. 2 aus dem mittlern Lias ist die zweite in der Aufeinanderfolge, man findet sie aber immer nur verdrückt, und zwar von oben hinten nach unten vorn. Wahrscheinlich erhielten sie diesen Druck in ihrer natürlichen Lage. Die Rippen treten stark hervor, die Schalen verkürzen sich, indem sie hinten schnell eng werden. Es gibt vorzugsweise eine bläuliche in der obersten Region des Lias *β*, und diese kann sehr gross werden; kleiner bleibt die graue in den Numismalismergeln. Die Rippen waren stark knotig. Kommen auch ähnlich verkürzte wieder im untern Braunen Jura vor, so gehören diese doch wohl andern Species an.

Pholadomya Murchisoni Tab. 67 Fig. 6 Sw. 545 hauptsächlich mit *Ostrea cristagalli* im Braunen Jura *δ* in ungeheurer Menge, aber selten gut erhalten, daher macht Agassiz aus verstümmelten Württembergischen Exemplaren eine besondere Species *triquetra!* Sie erreicht die Grösse eines Gänseeies, 3″ lang, 2½″ hoch und 2″ dick, hält daher zwischen langen und kurzen Species eine Mitte. Sechs kräftige Rippen kann man fast immer unterscheiden. Manche klaffen hinten stark, manche weniger stark, selbst in Fällen, wo man kaum Verschiebung wahrzunehmen meint. Bei St. Vigor sind die Schalen so vortrefflich erhalten, dass man das Schloss vollkommen herausarbeiten kann, welches lediglich in einem kleinen Vorsprunge der linken Schale l besteht, der von der rechten überschoben wird. Eine grosse Reihe von Varietäten lässt sich nicht läugnen, aber in allen erkennt man den gemeinsamen Typus ziemlich sicher wieder, freilich darf man auf ein paar Rippen mehr oder weniger kein zu bedeutendes Gewicht legen. Bei Gundershofen liegt sie schon vortrefflich im Braunen Jura *α*, *reticulata* Ag.

Pholadomya fidicula Sw. 225, *Zieteni* Ag., ist die Begleiterin der *Murchisoni*. Sie hat wohl an dreissig fadenförmige schiefe Rippen, die in der Mitte am gedrängtesten stehen. Die englischen Exemplare sind zwar etwas grösser, allein behalten doch ganz den Habitus unserer deutschen bei. *Ph. elongata* Goldf. 157. 3, *Scheuchzeri* Ag., aus dem Neocomien von

Neufchatel und der Provence, ist von gleichem Typus, die auffallende Länge, der schöne Schwung des Unterrandes in Verbindung mit den gedrängten Rippen lässt sie leicht erkennen. Die provençalischen Exemplare werden 5¼ " lang, 2¾ " breit und 2¼ " dick. *Ph. acuticosta* Röm. (Ool. Geb. 9. 15), *multicostata* Ag., wichtige Leitmuschel für den Portlandkalk. Die Rippen stehen vorn weitläufiger als hinten, gehen aber ungewöhnlicherweise bis zur Lunula herum. Die Sowerby'sche *acuticosta* von Brora und Stonesfield sieht ihr allerdings schon ausserordentlich ähnlich. Goldfuss glaubte eine solche im Uebergangsgebirge der Eifel gefunden zu haben, *radiata* (Petref. Germ. 155. 1), doch das beruht wohl auf Irrthum. Vergleiche hier auch *Ph. semicostata* Ag. aus dem Neocomien.

Pholadomya clathrata Tab. 67 Fig. 7 Zieten 66. 1. 4. 5 (Jura pag. 598) im mittlern Weissen Jura Schwabens fast die einzige, aber von höchst zierlichem Bau. Sie erreicht meist Zollgrösse, fällt vorn senkrecht ab, hat hier auch ihre grösste Breite, hinten spitzt sie sich zu, die Rippen werden durch die Anwachsstreifen etwas knotig. Ihre Wirbel berühren sich nicht. Nach Agassiz'schen Grundsätzen müsste man wenigstens fünf Species aus dieser machen, unsere abgebildete gehört mit zu den längsten, allein alle haben durch Form und Ort eine so auffallend gemeinsame „Facies", dass man bald einsieht, man würde Individuen statt Species aufstellen, wollte man sie benamen. Sie findet sich auch ganz gleich bei Castellane in der Provence.

Pholadomya Protei Al. Brongn., Ag. Tab. 7. b sehr verbreitet im Portlandkalke. Gehört zu den grossen und verkürzten, drei Rippen zeichnen sich durch Stärke aus. Die vorderste davon ist die grösste, sie grenzt eine Art Area ab, auf welcher noch ein oder zwei schwache Rippen stehen. Die grossen bis 3½ " langen und 3 " dicken hat Römer *paucicosta* genannt, sie finden sich ausgezeichnet zu Fritzow bei Cammin in Pommern und bei Aarau, man kann daran nicht selten noch den deutlichen Manteleinschlag mit dem hintern Muskeleindrucke beobachten.

In der Kreideformation nimmt die Zahl der Pholadomyen schon bedeutend ab. Ausser den bei *fidicula* im Neocomien genannten kommen mehrere im Quader vor, so die schöne *Ph. nodulifera* Goldf. 158. 2 aus dem Quadersandstein von Pirna, die sich aber schon etwas der *Corbula aequivalvis* pag. 843 nähert. Die scharfe *Ph. Esmarckii* Pusch aus dem Quader des Salzberges bei Quedlinburg erinnert stark an *decorata*.

Noch seltener werden sie im Tertiärgebirge. Doch bildet Sowerby (Min. Conch. tab. 297 fig. 1—3) bereits eine *Ph. margaritacea* aus dem Londonthon ab, sie ist stark verkürzt wie *Protei* und hat ebenfalls rohe Rippen. Die schiefrippige *Ph. Puschii* Goldf. 158. 3 stammt sogar aus dem jüngern Tertiärgebirge von Bünde, obgleich die Steinkerne der *Esmarckii* aus der Kreide in Form und Gesteinsbeschaffenheit sehr gleichen. Hörnes bildet sie aus dem Leithakalke unter Matheron's Namen *Ph. alpina* ab. Selbst in der Molasse von St. Gallen kommt, wenn auch selten, eine *Ph. arcuata* Ag. (Tab. 2. b Fig. 1—8) mit knotigen Rippen vor. Der Mangel an Pholadomyen im Pariser Becken fällt dabei auf. Damit wäre also die Reihe von

der Psilonotenbank des Lias bis zur lebenden *candida* geschlossen, wenn man auch die Cardienartigen des Caspimeeres nicht für ebenbürtig gelten lassen darf. Hätten sie den Manteleinschlag nicht, so würde man sie unbedingt für Cardien halten.

Goniomya Ag., *Lysianassa* Münst., bildet eine abgeschlossene Gruppe, die besonders der Juraformation angehört, und sogar auf Spitzbergen gefunden wurde. Es sind kleine länglich-ovale Formen, deren dünne Schale sich in winkel- oder rhombenförmig geknickten Rippen erhebt. Die Schale zeigt öfter noch eine feingetüpfelte Oberlage, die später für die Bestimmung der Species von Wichtigkeit werden dürfte. Bei Pholadomyen habe ich solche noch niemals gefunden, wohl aber ist sie bei den sogenannten Myaciten bekannt. Das Schloss weicht vom Pholadomyenschloss nicht ab, denn man findet durchaus keinen Zahn, sondern nur die hervorstehende Ligamentleiste hinter den Wirbeln; die Wirbel stehen aber mehr der Mitte zu. Man kann hauptsächlich zwei Gruppen machen: mit Rhomben und mit Winkeln. Zur erstern gehört *G. rhombifera* Goldf. 154. 11 aus den Arietenkalken des Lias *α*, sie ist von allen die älteste, die zweimal geknickten Rippen gehen bis an den äussersten Rand, ich kenne nur die Steinkerne, und auch diese finden sich selten vollkommen. Höchstens 5/4 " lang mit ovalem Umriss. Im Stinkstein der Posidonienschiefer Frankens ist eine etwas grössere überaus häufig, z. B. bei Altdorf, wo sie schon Baier (Oryct. Nor. VI. 18) kannte. *G. ornati* Tab. 67 Fig. 8 aus den Ornatenthonen des Braunen Jura von Gammelshausen wird noch grösser, und gleicht in ihren Abdrücken fast einem *Aptychus*, die Rhomben knicken sich bis in's hohe Alter zweimal sehr deutlich, nur die allerletzten schwingen sich zu eiförmigen Linien. Höchst bemerkenswerth sind radiale Punktreihen (x vergrössert), welche auf den Abdrücken feinen Nadelstichen gleichen und die man sogar noch an der Innenseite der Schale bemerkt, ähnlich wie bei *G. Duboisi* Ag. (1. a Fig. 10), aber bei unserer in bestimmtern Reihen. Vergleiche auch *G. inflata* Ag. aus dem Terrain à Chailles. Sie gehen bis in den Weissen Jura *ζ* von Söflingen hinauf (Jura pag. 796). Zur Gruppe mit Winkeln gehört vor allem *G. Vscripta* Tab. 67 Fig. 9 Sw. (Min. Conch. tab. 224 fig. 3. 5), die von Agassiz so viele Namen bekommen hat, dass man nicht wüsste, wie man sie nennen sollte. Es ist in Deutschland die schönste, sie liegt mit schneeweisser Schale in den Opalinusthonen des Braunen Jura *α*, und stimmt mit der englischen von Whitby in Lager und Form vollkommen. Nur in der allerersten Jugend hat sie kleine Rhomben, sehr bald bilden jedoch die Rippen einen einfachen Winkel, nur wenn dieser keinen Platz mehr hat, werden es schiefe Linien, die sich unten nicht mehr schneiden können, die Winkelspitze kehrt sich nach hinten. Vorn verengt sich die Schale, doch findet in der Beurtheilung des Umrisses leicht Täuschung statt. Ueber die Schale gehen deutliche Anwachsringe und höchst feine radiale Punktreihen, wie sie Agassiz auch an einer Portlandform *constricta* zeichnete. Eine andere weissschalige Varietät hat schiefere und etwas schärfere Winkel, sie scheint auch hinten nicht so breit zu werden als vorige. Dieser kann

man den Namen *G. angulifera* Sw. lassen, ich habe davon Tab. 67 Fig. 10 das Schloss gezeichnet, was nur in der Bandleiste hinter dem Wirbel besteht, über die weisse Schale gehen dieselben feinen Streifen (y vergrössert) weg. Eine dritte mit noch schiefern Winkeln könnte man *obliquangulata* nennen, wenn es nicht gewagt wäre, aus einzelnen Stücken Species zu machen. Diese Formen setzen nun in den mittlern Braunen Jura fort, sind hier aber noch schwerer unterscheidbar, doch kann man auch wieder eine hinten breitere mit grössern und nicht so schiefen Winkeln, *Vscripta fusca*, und eine hinten schmälere mit etwas kleinern und schiefern Winkeln, *angulifera fusca*, unterscheiden. Je grösser der Winkel, desto länger bleiben an der Spitze Rhomben sichtbar, so dass auch Uebergänge zur *rhombifera* stattfinden. Auffallenderweise sind sogar die Winkel auf beiden Schalen zuweilen sehr verschieden. *G. Duboisi* Ag. aus dem Braunen Jura von Popilani wird sehr breit, und findet sich auch ausgezeichnet in den Jurageschieben der Mark. Im schwäbischen Weissen Jura sind sie selten (Jura pag. 795), dagegen kommen sie recht ausgezeichnet im Portlandkalke der Schweiz vor: bei Aarau fand ich eine von 2″ 1‴ Länge und 1″ 2‴ Höhe, mit ovalem Umriss, oben mit mehreren Rhomben, es könnte *obliqua* Ag. sein. In der Mitte unten und vorn verwischen sich die Rippen bereits. Am auffallendsten ist dies Verschwinden der Rippen am ganzen Unter-, Hinter- und Vorderende bei *G. designata* Goldf. 154. 13, eine wahre Leitmuschel für den obern Quader von Quedlinburg, Aachen etc., in der Mitte um den Wirbel bleibt das V jedoch noch sehr deutlich; die Grösse, sie wird am Salzberge 3″ lang, mag auch einen Theil der Schuld haben. In der Provence finden wir sogar Formen, *Pholadomya Mailleana* Orb., woran vom V die Vorderseite deutlich bleibt, die Hinterseite sich stark krümmt und schwindet. Damit wäre der Uebergang von den gerippten zu den glatten Pholadomyen gegeben, welche Agassiz *Homomya* nannte.

Die glatten Myaciten des Muschelkalkes, der Jura- und Kreideformation bilden für die Entzifferung noch eine der schwierigsten Aufgaben. Der Raum gebricht, um hier gründlich einzugehen, ich kann daher blos einzelne Punkte hervorheben: *Myacites Jurassi* Tab. 67 Fig. 11. 12 Brongn., *Myopsis* Ag., besonders schön im mittlern Braunen Jura von St. Vigor. Diese glattschalige kleine Muschel steht zwar der *Panopaea* am nächsten, stimmt damit aber nicht vollkommen überein. Das Schloss (z vergrössert), das man mit Leichtigkeit nach allen seinen feinsten Theilen vollkommen klar darstellen kann, hat zwar die Ligamentleisten (Nymphen) an beiden Schalen, allein nur an der linken l biegt sich unter der Wirbelspitze die Schale so stark über die Ligamentleiste hinaus, dass ihr Endrand von oben wie der Zahn von *Panopaea* erscheint, in der That ist es aber nur ein mit der Vorderhälfte seiner ganzen Grösse nach zusammenhängendes Stück, was eine ähnliche Bestimmung wie der Löffelzahn der linken Schale bei *Mya* gehabt zu haben scheint, nur dass bei der fossilen der Löffel schiefer steht, und mit der Vorderschale inniger zusammenhängt. Diesem entsprechend finden wir an der rechten Valve vor der Ligamentleiste eine

tiefe Bucht, worin der schiefe Löffel sich einfügt; vor der Bucht springt die Schale blos ein wenig über die Ligamentleiste hervor, bildet aber durchaus keinen Zahn. Das Klaffen auf der Hinterseite beträgt nicht viel, und von den Wirbeln zieht sich vorn eine flache Bucht zum Unterrande. Viele Exemplare, z. B. von Boulogne, haben zierlich punktirte Radialstreifen auf der äussersten Oberfläche. Bei den Exemplaren von St. Vigor sehe ich sie nicht so deutlich, sie mögen aber wohl da sein. Dagegen findet sich in Schwaben eine nach Art des *gregarius* verkürzte, doch mit der Furche von *jurassi*, welche Goldfuss *Lutraria striatopunctata* Tab. 67 Fig. 15 genannt hat, obgleich gewöhnlich kleiner, so werden doch manche dem *gregarius* bis zum Verwechseln ähnlich, aber die Punkte (y vergrössert) stehen in Reihen von oben nach unten. Sie zeigen auch das äussere Ligament sehr schön auf der Hinterseite h der Wirbel. Die kleine *Mya aequata* Tab. 67 Fig. 13 Phill. aus den Sandsteinen des Braunen Jura *β* hat ebenfalls zart punktirte Radialstreifen, der Wirbel tritt mehr zur Mitte hin, und das Schloss zeigt durchaus den gleichen Bau. *Taeniodon* (Leistenzahn, *ταινία* Leiste) nannte Dunker (Palaeontogr. I. 179) eine kleine dünnschalige ovale Muschel aus dem untern Liassande von Halberstadt, welche an der linken Valve eine Schlossleiste hat, die eine lange Grube vom Schlossrande abtrennt. Sie wird jetzt im Bonebedsandstein viel citirt, etwa wie unser kleiner Steinkern im Jura Tab. 1 Fig. 30.

Myacites gregarius Tab. 67 Fig. 14 Zieten 64. 1 (Jura pag. 447), *Lyonsia, Gresslya, Pleuromya,* ist eine der zahlreichsten Muscheln des mittlern Braunen Jura, die man früher allgemein mit Brongniart's *Donacites Alduini* aus dem Portlandkalke zusammenstellte. Ihre Wirbel liegen stark nach vorn und sind ziemlich bedeutend entwickelt, den hintern Muskeleindruck sammt dem davor folgenden Manteleinschlag sieht man gar nicht selten, so dünn auch die Schale sein mag. Letztere ist mit feinen Wärzchen (x vergrössert) bedeckt, wie *jurassi,* aber dieselben liegen gedrängt zerstreut, kaum dass man eine Neigung zu radialer Reihenstellung stellenweise wahrnimmt. Das Schloss war höchst einfach: man findet keine äusserlichen Ligamentleisten, statt dessen auf der rechten Valve r eine innere Leiste, welche vom Wirbel nach hinten verläuft, und die auf Steinkernen als eine tiefe Furche hervortritt, *sillon cardinal* Ag. Diese erinnert auffallend an die von *Isocardia excentrica* pag. 809. Der linken Schale l fehlt die markirte Leiste, statt dessen biegt sie sich hinter dem Wirbel muldenförmig um. Diese Mulde greift unter den Rand der rechten Valve, was man durch einen Querschnitt q sehr gut ermitteln kann. Daher kommt es auch, dass an den Dubletten stets der Rand der rechten r über den der linken l sich hervorschiebt, nie umgekehrt. Im schwäbischen mittlern Braunen Jura findet man hauptsächlich zwei Abänderungen: eine kleinere und eine grössere. Die kleinere geht in den Braunen Jura *α* hinab, *Unio abductus* Zieten 61. 3, hat aber immer die gleichen zerstreuten Punkte auf der Schale, was selbst bei *Lyonsia Alduini* Orb. von Moskau stattfindet, die offenbar keine andere als die schwäbische ist. Die grössern scheint Agassiz *Gresslya major* genannt zu haben.

So leicht es nun auch wird, bei scharfer Untersuchung die Typen von *jurassi* und *gregarius* zu unterscheiden, so schwer wird es, die zahllosen Zwischenformen festzustellen, die zum Theil sehr schön sich finden. Um nur einige davon zu nennen, so kommt im Lias δ des Donau-Maincanals eine Species mit concentrischen Runzeln vor, sie scheint sich von *Lutraria unioides* Goldf. 152. 12 (Jura pag. 190) nicht wesentlich zu unterscheiden, und hat die ausgezeichnetsten punktirten Radialstreifen, was für den Typus von *jurassi* spricht. *Unio liasianus* Zieten 61. 2 aus dem Lias α gleicht im Aeussern der *Alduini*, nur springt sie vor dem Wirbel etwas weiter nach vorn, in ihren Normalformen ist sie 2½" lang, 1½" hoch und 1" dick. Die zerstreuten Punkte auf der Schale sind sehr undeutlich, und die Schlossleiste der rechten Schale tritt nur wenig hervor, doch darf man darauf kein zu grosses Gewicht legen. Im Grunde genommen findet man eine Andeutung derselben schon bei *Mya arenaria*. Wenn man nun bedenkt, dass auch der Manteleinschlag oft sehr deutlich hervortritt, so stehen die Alduinen den lebenden Myen näher, als es viele Forscher gelten lassen wollen. Auch wies schon Orbigny auf die innige Verwandtschaft mit *Mya Norwegica* hin. Ueberhaupt muss man nicht glauben, dass sich alle diese Kerne mit einer Sicherheit bestimmen liessen, wie das etwa in den Werken von Agassiz, namentlich aber von Orbigny geschieht. Wer mit Meissel und Nadel in der Hand die Sachen verfolgt, wie wir es oben gezeigt haben, der wird die Blössen leicht selbst finden. Wie vorsichtig man beim Feststellen der Species sein muss, das lehrt *Pholadomya donacina* Goldf. 157. 8, *Pleuromya* Ag. (Jura pag. 794), aus dem Portlandkalke der Schweiz und besonders schön im Weissen Jura ζ von Einsingen bei Ulm in zahllosen Varietäten, die aber sich so eng unter einander verketten, dass man keine als besondere herausreissen kann. Die Schalen bedecken sich mit feinpunktirten Radialstreifen, gleichen insofern den Jurassen, auch ist die Falte da. Die Musterexemplare kann man von der *striatopunctata* nicht unterscheiden. Andere aber werden übermässig kurz, zuweilen biegen sich dann die Wirbel so widernatürlich nach hinten, dass man ein ganz anderes Geschlecht zu haben meint, und sich nur erst durch die verbindenden Zwischenglieder zu orientiren vermag. Es ist das eine der wenigen Muscheln, welche unser oberer Weisser Jura mit dem Schweizer Portlandkalke gemein hat. Die

Muschelkalkformation birgt endlich noch ein ganzes Heer sogenannter Myaciten, an deren Entzifferung aber bis jetzt alle Versuche scheiterten. Der Grund davon ist die Steinkernbildung, welche nicht die Spur von Schale zurückliess, und daher auch die Untersuchung des Schlosses unmöglich macht. Wenn die Steinkerne Spuren des Schlosses und starke Muskeleindrücke zeigen, so findet sich niemals ein Manteleinschlag, obgleich man den Manteleindruck deutlich verfolgen kann, wie Tab. 67 Fig. 17 aus den obersten Dolomiten von Rottweil zeigt. Muscheln der Art können weder Myaciten noch Venusarten sein, so sehr auch ihre Form an letztere erinnern mag. Da würden sie vielmehr noch mit Thalassiten stimmen. Alberti (Ueberbl. Trias pag. 125) stellte sie daher als *Trigonodus Sandbergeri* unmittelbar

neben das jurassische Geschlecht. Dann kommt eine ganze Reihe anderer, zum Theil höchst eigenthümlicher Species vor, daran findet sich nicht die Spur von Muskeleindrücken. Schalen der Art schwellen nicht selten in ihren Wirbeln wie Isocardien an, oder haben den äussern Bau verschiedener Nuculaarten. Wieder andere mahnen aber entschieden an die Formen der Alduinen, z. B. *Myacites musculoides* Schl., *Pleuromya* Ag., *Anoplophora* Alb. Sie hat den Habitus der *jurassi* und zwar mit der gleichen Furche, allein die Radialstreifen kennt man nicht, daher möchte es auch wohl ein anderes Geschlecht sein. Gehört dem Hauptmuschelkalke und den Dolomiten der Lettenkohle an. *Myacites ventricosus* Schl. wird etwas grösser, und hat die flache Furche vom Wirbel zum Unterrande noch viel deutlicher. Eine der Schlotheim'schen ähnliche lagert schon in den Wellendolomiten des Schwarzwaldes, Zieten 64. 3, jedoch sollte man diese eher für eine *Arca* als *Mya* halten. *Myacites mactroides* Schl. ist nur klein, die beiden Schalen sind meist gegen einander verrückt, und dadurch entstellt. Ich möchte die kleinen kurzen Tab. 67 Fig. 16 dafür halten, welche unten in den Wellenmergeln ganze Lager bilden. *Myacites elongatus* Schl. zeichnet sich durch seine Länge aus, bekommt jedoch ein ganz fremdartiges Aussehen, und gewöhnlich wirft man unter diesem Namen mehrere Dinge zusammen. Bei der Thüringischen Form wird man sehr an Solenaceen erinnert, auch liegt der Wirbel stark nach vorn. Was Zieten als *Arca inaequivalvis* Tab. 67 Fig. 18 aus den Wellendolomiten des Schwarzwaldkreises bezeichnet, bildet eine ganze Gruppe eigenthümlicher, aber leider immer verdrückter Formen, die wahrscheinlich in keiner Formation ihres Gleichen finden. Ihre stark aufgeblähten Wirbel liegen weit der Mitte zu, vorn haben die Kerne runzelige Wellen, Agassiz (Myes Tab. 9 Fig. 1—4) hat sie gut gezeichnet, aber auffallenderweise Zieten's *M. ventricosus* damit zusammengeworfen, welcher doch gänzlich davon verschieden ist. Er stellt sie zu den jurassischen Arcomyen, wofür aber keine Beweise vorliegen. Panopäen sind es wohl nicht.

Neunzehnte Familie.

Pholadiden. Klaffen ausserordentlich stark, die Muscheln haben kein eigentliches Schloss mehr, daher bohren die Thiere Löcher in fremde Körper, und schliessen sich oft in eine förmliche Kalkröhre ein, welche besonders von ihren langen, zu einem Cylinder verwachsenen Siphonen erzeugt wird.

Pholas L., die Bohrmuschel. Vorn nach unten mit elliptischer Klaffung, hinten ebenfalls weit offen. Die weissen Schalen haben rauhe Radialrippen. Ueber dem Wirbel schlägt sich der Muschelrand um, weil hier der Mantel heraustritt, der jedoch von einem bis vier accessorischen Muschelstücken geschützt wird. Ganz innen unter den Wirbeln findet sich ein hackenförmiger Zahn für die Befestigung des Ligamentes. Sie bohren sich in Kalkfelsen, Korallenriffe, Holz oder Schlamm. Zuweilen soll die von

ihnen gemachte Röhre innen mit einer Kalklage ausgekleidet sein. *Ph. dactylus* ist der berühmte Steinbohrer im Mittelmeer, der über 3" lang und 1" dick gegessen wird und dabei leuchtet (Plinius). Der Schalenumschlag vor den Wirbeln von drei accessorischen Stücken bedeckt: zwei langen paarigen vorn und einem kurzen unpaarigen symmetrischen, welches sich quer dahinter lagert. Die paarigen sind papierdünn, das unpaarige aber sehr dick und kräftig. Ausserdem findet sich hinten in der Fortsetzung der Schlosslinie noch ein langes unpaariges unsymmetrisches Stück, welches seine gerade Linie der linken Valve zukehrt. Diese Pholaden, an allen europäischen Meeresküsten gefunden, bohren sich tiefe, horizontale Löcher in den Kalkstein, weichen Glimmerschiefer, Sand und Schlamm, worin sie ihr ganzes Leben zubringen. Die Löcher sind für die Beurtheilung des früheren Meeresstandes von grosser Wichtigkeit. *Ph. candida* Tab. 61 Fig. 20, *cylindrica* Sw. 198, hat deutlich concentrische Rippen, welche die Radialrippen netzförmig schneiden. Bohrt sich hauptsächlich birnförmige Löcher in Schlamm (Réaumur, Mém. Acad. roy. 1712 pag. 127). Die drei accessorischen Platten über dem Wirbel sind zu einem blattförmigen Stück innig verwachsen. *Ph. crispata* ist leicht an ihrer Dicke und Kürze zu erkennen, und steckt auch im Schlamm. Alle diese kommen im jüngern Tertiärgebirge fossil vor. Mehrere kleine Pholadenspecies liegen bereits im Grobkalke von Paris, Deshayes hat deren abgebildet, auch in der Molasse findet man zuweilen Steinkerne Tab. 67 Fig. 19. Im ältern Gebirge, wie Kreide und Jura, sind sie ebenfalls nur klein, aber meist so undeutlich, dass nicht alle Zweifel über die Richtigkeit der Bestimmung zu beseitigen sind.

Teredina Lmck., ein ausgestorbenes Geschlecht, bildet sehr dicke mannigfach gekrümmte Kalkröhren, die an ihrem hintern schmalen Ende offen, am vordern dicken dagegen sackförmig geschlossen sind. Man erkennt an dem geschlossenen Vordertheile noch deutlich die Bauch- b und Rückenseite r der beiden stark klaffenden Muscheln, durch einen radialen Mittelstreif getrennt, nur dass alles, was bei *Pholas* offen, hier durch Kalkwülste geschlossen wird. *T. personata* Tab. 67 Fig. 23 ist eine sehr häufige Muschel im Sande des Plastischen Thones von Epernay. Man wird damit von den Händlern leicht betrogen, indem sie Stücke der Röhren zusammensetzen. Nur vorn unten ist ein schmaler offener Längsschlitz. Klein und Gross liegt bunt durch einander. Die in der Kreide möchten wohl noch zweifelhaft sein.

Teredo L., der berühmte und schädliche Bohrwurm. Das Thier bohrt sich nämlich Gänge in Holz, welche es mit Kalk ausfüllt. Diese Gänge bilden lange, wurmförmig gekrümmte Röhren, die sich am hintern offenen Ende verjüngen, am vordern dickern aber halbkugelig schliessen. Wenn man das Schlussende nicht hat, so kann man sie leicht mit *Serpula* verwechseln. Aeusserlich ist daran von Muschelform nicht die Spur sichtbar. Die Muschel, welche in dieser Röhre steckt, ist ringförmig, hat wie *Pholas* innen einen hakenförmigen Stiel für das Ligament. *T. navalis* Tab. 67 Fig. 22, von der Dicke eines Regenwurmes, wurde durch Schiffe aus Indien

in unsere Häfen eingeschleppt. Sie durchbohren das Holz so, dass Röhre neben Röhre liegt, wodurch dasselbe alle Festigkeit und allen Zusammenhang der Faser verliert. Man findet sie im jüngern Tertiärgebirge vielfach. Die Schale ist sehr dünn. Im ältern Tertiärgebirge am Kressenberge trifft man häufig viel dickere Species Tab. 67 Fig. 21. Vergleiche hier *T. Argonnensis* (Schafhäutl, Jahrb. 1852. 161). Interessant sind die verkieselten Hölzer, welche bei Rielsk (Gouvernement Kursk) über der weissen Kreide lagern. Sie sind ganz von Teredo durchbohrt, und die Löcher mit rothem Chalcedon erfüllt Tab. 67 Fig. 22. a. Solche chalcedonisirte kommen auch auf der Insel Aix vor.

Fistulana Desh., *Gastrochaena* Spengler, bohrt birnenförmige Löcher senkrecht in Schlamm oder Kalkfelsen. In diesem Loche steckt eine freie klaffende Muschel mit Ligament, aber ohne bemerkbare Ligamentleisten. Die unter den lebenden mit langen Röhren sehen äusserlich dem *Teredo* noch sehr ähnlich. Dagegen kommen in den vorweltlichen Formationen häufig kurzstielige vor, in welchen nicht selten noch eine Muschel steckt. Sehr auffallend sind die Löcher in den Kalkgeschieben, welche die jüngste Meeresmolasse mit *Ostrea canalis* begleiten. Die Geschiebe liegen zu Hunderten in dem Strandgebilde zerstreut, und doch kann man z. B. bei Dischingen unterhalb Neresheim kaum eins finden, was nicht rings angebohrt wäre, theilweise mit den Muscheln noch drin. Unstreitig einer der schönsten Beweise für alte Meeresstände mitten im Centrum unserer Festländer. In der Molasse Oberschwabens von Rengetsweiler bei Cl. Wald im Fürstenthum Sigmaringen fand ich einmal ein ganzes horizontales Lager, wo Birne an Birne mit ihrem Stiele noch am Felsen festhing, nach sorgfältiger Untersuchung steckte fast in allen eine glatte Muschel Tab. 67 Fig. 24. In der Molasse von St. Gallen bestehen diese Körper aus einer Muschel, welche nach Art der *Teredina* gezeichnet ist, darin liegen aber zwei freie Schalen, welche man herausarbeiten kann Tab. 67 Fig. 25. 26; selbst an den Birnen Fig. 27 von dort kann man noch Rücken- r, Seiten- s und Bauchregion b unterscheiden. Es erinnert der Bau der äussern Schale schon ganz an die keulenförmige *Pholas prisca* Sw. 58. 1 aus der Kreide, welche Römer aus dem Hilsthon von Helgoland abbildete und zur *Fistulana* stellte. Aehnliche aber kleinere birnenförmige Löcher findet man in Schichten des Braunen Jura in senkrechter Stellung an mehreren Orten, z. B. in der Korallenschicht des mittlern Braunen Jura von Gingen an der Fils Tab. 67 Fig. 28. Die ältesten liegen im Lias β (Jura Tab. 12 Fig. 12), wo sie gar häufig Thoneisensteingeoden angebohrt haben. Welch höchst eigenthümliche Sachen zuweilen vorkommen, zeigt die *Teredina Hoffmanni* Tab. 67 Fig. 31 Philippi (Palaeontogr. I. 44), schwarze Steinkerne aus dem Tertiärgebirge von Osterweddingen bei Magdeburg. Es sind runde Kugeln, die den Raum des

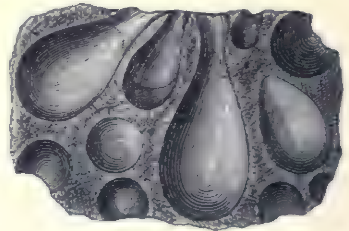


Fig. 314. Bohrlöcher von Fistulanen.

Thieres bezeichnen. Von der Röhre sieht man hinten h nichts, wohl aber treten vorn v beide Wirbelspitzen der Schale als Abdrücke hervor, und im Rücken des Wirbels besonders auf der linken Valve die hintern Muskeleindrücke. Die vordern finden sich kaum. Dagegen kann man seitlich s die Schalenabdrücke an den Bogenstreifen erkennen. Vor ihnen auf der Bauchseite b ist der Kern der sonderbaren Kugel völlig rund. Das Thier musste sich daher, wie das öfter vorkommt, durch Verstopfung der Röhre abschliessen. Der Abdruck der rechten Valve ist übrigens viel undeutlicher als der der linken, aber doch erkennbar.

Zwanzigste Familie.

Clavagelliden. Die Muscheln sind an die Kalkröhre angewachsen, und das breitere Vorderende von Röhren durchbohrt. *Clavagella* Lmck. Eine der sehr entwickelten Schalen (die linke) ist an die Wand der Wohnung befestigt, die andere frei, so dass das Thier durch einen starken Muskelapparat die Kiemenhöhle kräftig zusammendrücken kann. Am Rande der Scheibe des Vorderendes liegt ein Kreis offener Röhren, auch die Scheibe hat vorn v einen Spalt. *Clav. coronata* Tab. 67 Fig. 29. 30 Desh. aus dem Grobkalke und dem Londonthon ist eine der gewöhnlichsten. Sie findet sich auch in schwarzen Steinkernen bei Osterweddingen, *Goldfussii* Phil.: schlägt man darauf, so schält sich leicht die rechte Schale Fig. 30 heraus, auf der man noch deutlich einen tiefen Manteleinschlag wahrnimmt; die linke Fig. 29 zeigt sich dagegen von aussen frei. Orbigny erwähnt sogar einer *cretacea* aus der obersten Kreide von Royan. *Aspergillum* lebt in Indien und im Rothen Meer, ist fossil in unsern Breiten nicht bekannt, denn das Exemplar von Leognan soll zweifelhaft sein. Die Muscheln sind nur durch zwei kleine Schälchen auf dem Rücken angedeutet. Die ganze vordere Platte ist wie die Brause einer Giesskanne durchlöchert und hat in der Mitte noch einen feinen Spalt. Mit diesem siebartigen Ende steckt das Thier im Sande.

Siebente Ordnung:

Mantelthiere. Tunicata.

Leben frei oder festgewachsen ausschliesslich in der See. Ihre Form erinnert schon mehr an Seeigel als an Muscheln, allein die Hülle enthält keinen Kalk, sondern Cellulose, ist lederartig oder sogar biegsam wie Gallerte, und hat sich daher fossil noch nicht gefunden. Von ihren zwei Oeffnungen dient eine zum Eingang der Athemröhre, in welcher zu gleicher Zeit der Mund liegt, die andere für den After; insofern entsprechen die Löcher den beiden Siphonen (Athem- und Afterloch) der Conchiferen. Die gallertknorpelige Hülle der Salpen ist durchsichtig wie Krystall, ihr Schleim leuchtet Nachts in den schönsten Farben. Sie bewegen sich rückwärts,

indem sie das Wasser mit der hintern Oeffnung aufsaugen, und mit der vordern ausstossen. Chamisso zeigte 1819, dass die Tochter nie der Mutter, sondern der Grossmutter gleiche, was Steenstrup Generationswechsel nannte. Fester ist zuweilen die Hülle der Ascidien, sie kann ganz lederartig werden, wie bei der langgestielten *Boltenia* oder der sitzenden *Cynthia*. Der Körper des Thieres schwebt frei in dieser Hülle, und ist nur an den beiden Oeffnungen damit verwachsen. *Ascidia microcosmus* wird in Italien gegessen, und die lederne Hülle weggeworfen. Rafinesque (Journ. de Phys. tom. 88 pag. 428) glaubte schon 1819 ein hierher gehöriges ausgestorbenes Geschlecht *Saconites* im Tertiärgebirge gefunden zu haben, die Sache scheint sich jedoch nicht zu bestätigen, wiewohl die Substanz der Hülle nicht ganz ungeeignet sein dürfte. Es gibt auch kleine Mantelthiere, welche familienweise fremde Gegenstände überziehen, *Polyclinium* Cuv., und daher lange für Alcyonien gehalten wurden, Korallen, mit denen sie äusserlich allerdings auffallende Aehnlichkeit haben. So interessant diese Thiere für den Zoologen sein mögen, so unwichtig sind sie für den Petrefactologen, denn es fehlt ihnen durchaus an mineralischer Substanz. Da sie in Beziehung zu den Bryozoen stehen, so hat Milne Edwards beide als *Molluscoida* den eigentlichen Weichthieren untergeordnet.

Schlussworte.

Für den praktischen Petrefactologen liefern die Schalthiere den wichtigsten Theil der Versteinerungen überhaupt, und für diesen wollte ich vorzugsweise schreiben. Denn man werfe nur einen Blick auf unsere so schnell angewachsenen Sammlungen, so tritt ihr Uebergewicht sofort in die Augen. Auch sind sie für den Liebhaber (amateur) „solcher Merkwürdigkeiten der Natur" am zugänglichsten, er kann sie am leichtesten begreifen, und ohne den grossen Apparat von mikroskopischer Zoologie und vergleichender Anatomie bestimmen. Das regt dann zu selbständigem Forschen an, und bringt uns geognostische Aufschlüsse über Gegenden, die sonst der Wissenschaft noch lange verborgen bleiben würden. Darf man dabei auch das System nicht ganz vernachlässigen, so wirkt doch ein fortwährendes Umstellen der nackten Bewohner eher störend als befördernd. Wer z. B. sein Lebenlang gewohnt war, nach Ansicht alter Meister, den *Ancylus* unserer Süsswasser bei den Patellen des Meeres zu lassen, findet es lange unbequem, ihn bei den Lymnäen aufzusuchen, deren Schale damit so gar keine Aehnlichkeit hat. Wie wenig brauchen wir vom nackten Bewohner zum Bestimmen unserer fossilen Muscheln, die äussere Aehnlichkeit des Wohnhauses müssen wir in den meisten Fällen höher anschlagen. Es ist ja ganz schön, wenn man auf der Zunge der lebenden Schnecken eine ganz wunderbare Menge von Zähnchen zählt; aber wer hat denn je ein

solches fossil gefunden? Es kommen zwar Dinge vor, wie die winzigen Conodonten pag. 357, welche uns daran erinnern könnten; aber darum den alten Cuvier'schen Namen Gasteropoden verwerfen und dafür Glossophoren einführen zu wollen, erschiene mir gesucht, mit einem solchen glänzenden Gefieder brauchen wir unsere Todten nicht immer wieder von neuem zu schmücken. Die vielen unnöthigen Namen beschweren das Gedächtniss und umdunkeln die Sache, statt sie in's Licht zu stellen, weil sie die Schärfe des Blickes durch die Qual der neugeschaffenen Worte abstumpfen. Zu solchen Dingen, die ich für unwesentlich bei der Behandlung hielt, konnte ich mich nicht verstehen. Wenn trotzdem der Text reichlich auf 22 Bogen mit 29 Tafeln und vielen Holzschnitten anschwoll, und dadurch dem Umfang der Wirbelthiere sich gleichstellte, so zeigt das auf die Bedeutung hin, welche Muscheln für die Formationen jeden Alters haben. Nur die Primordialfauna des Uebergangsgebirges pag. 433, wo die Trilobiten, die *Concha triloba rugosa* der alten Sammler, das grösste Uebergewicht erlangten, birgt noch nicht viel Muscheln. Ohne sie würde das ohnehin magere Gebiet der Gliederthiere pag. 393 noch magerer ausgefallen sein. Aber gleich mit ihnen kam das alte Geschlecht der Terebratuliten, die lange wegen ihres Schnabelloches unter dem zweideutigen Namen „Bohrmuscheln" liefen, zu solcher Entwicklung, dass alle lebenden Formen dagegen nur ein kleiner Bruchtheil blieben. Und nun vollends das Heer von Nautiliten pag. 513, die in der lebenden Welt kaum mehr als einen Repräsentanten aufzuweisen haben, während das Thier der Ammonshörner, deren zierliche Schalenformen nach Tausenden zählen, uns wahrscheinlich ewig ein Räthsel bleiben wird, so erkennt man bald, dass die Geologen hier eine ganze Welt von den eigenthümlichsten Formen an's Licht gezogen haben, die eine unversiegliche Quelle der Freude bleiben wird. Denn wo gibt es ein lebendes Schneckenhaus, das bezüglich der Pracht seiner Merkmale, und bezüglich der mannigfaltigen Grösse vom Zwerge bis zum Riesen mit diesen „heiligen Gestalten" sich messen könnte. Leider haben das die Schematiker benutzt, durch eine Fluth neuer Geschlechtsnamen das alte, in vielem so wohl begründete Gebäude der Buch'schen Familien wieder einzureissen, um keineswegs immer was Besseres an die Stelle zu setzen. Man verarge es mir nicht, wenn ich diesem gegenüber kühl blieb, wenn ich der maasslosen Zersplitterung mich widersetzte, und mehr den Schichten nachspürte, wo die Geschöpfe wenn auch nicht erstmals auf die Welt, so doch erstmals in unsere Augen treten. Schon das systematische Petrefactenbuch, die Petrefactenkunde des Baron von Schlotheim, Gotha 1820, widmete auf 450 Seiten den Mollusciten allein 263 Seiten, also weit über die Hälfte des ganzen damaligen Petrefactengebietes, und noch heute ist ihre Bedeutung nicht geringer geworden.

D. Pflanzenthiere.

Strahlthiere, Quallen, Korallen.

Wotton (De differentiis anim. Paris 1552. X. 248) scheint dafür zuerst das bequeme Wort *Zoophyta* eingeführt zu haben, denn die Thiere bleiben meist nicht mehr symmetrisch, sondern entwickeln sich nach Art der Blüthen in regulären Formen, indem die Organe von einem Centrum aus vier- (Quallen), fünf- (Strahlthiere) oder sechsstrahlige (Korallen) Kreise bilden (Animaux Rayonnés). Die Quallen und Korallen werden jetzt nach Leuckart unter *Coelenterata* zusammengefasst und den *Echinodermata* gegenüber gestellt. Viele können sich sogar nicht einmal mehr frei bewegen, sondern wurzeln unmittelbar oder mittelst eines Stieles auf dem Boden, was die Pflanzenähnlichkeit in solchem Maasse erhöht, dass man von gewohnter Vorstellung abstrahiren muss, um in diesen absonderlichen Formen Thiere zu erkennen. Die meisten von ihnen lagern grosse Massen von Kalk ab, die zur Vergrösserung der Gebirge wesentlich beigetragen haben. Das gibt ihnen eine besondere geologische Wichtigkeit.

Zehnte Klasse:

STRAHLTHIERE. *RADIATA*.

Das unter der Oberhaut befindliche Kalkskelet besteht aus einer grossen Zahl von Täfelchen (Assulae) oder dickern Gliedern, die reihenweise mit einander harmoniren: wir sehen hier, das einzige Mal in der Natur, aus einer unzählbaren Menge fester Kalkstückchen vielverzweigte Formen vollendet, deren zahllose Spitzen sich nicht selten bis zu kaum sichtbaren Kalkfäden gliedern. Starb das Thier, so löste das Salzwasser schnell die Bänder, die Täfelchen trennten sich und fielen durch einander. Solche rings wohlerhaltene Stücke findet man bis in die ältesten Gebirge hinab, sie bestehen aus späthigem Kalk. Das Kalkspathrhomboëder schimmert sogar bei Stücken von lebenden Thieren hervor, krystallisirte also schon im lebendigen

Leibe, nur zeigt der Kalk sich hier durch und durch porös, die Poren füllte erst im Schoosse der Erde das Kalkwasser vollends aus. Spath ist daher für das Erkennen einzelner Bruchstücke von grösster Wichtigkeit.

Die Täfelchen schliessen sich immer in Reihen nach der Fünfzahl an einander, welche Zahl das Erkennen der unbedeutendsten Stücke ausserordentlich erleichtert. Eine rauhe stachelichte Haut mit Muskeln überzieht die kapselartige Kalkhülle, mit welcher gewöhnlich noch viele Stacheln articuliren, darnach hat man die Klasse auch wohl *Echinodermata,* Igelhäuter, genannt. Die Eingeweide werden rings vom Wasser umspült, das in besondern blinden Schläuchen (Ambulacralgefässe) mittelst Wimperbewegung circulirt; zuweilen bilden sie, wenn Mund und After zusammenfällt, nur einen Sack. Noch ist ein Nervenring, von welchem fünf Stämme auslaufen, vorhanden. Meist getrennten Geschlechts, ihre Geschlechtsorgane nehmen innen einen grossen Raum ein, Eier und Samen treten durch Löcher heraus, welche in besondere Täfelchen eingebohrt sind, Eiertäfelchen oder Genitalplatten. Eines der merkwürdigsten Organe ist jedoch jenes System blinder Schläuche, in welchen Saft mit Wasser circulirt, das durch die poröse Madreporenplatte Ein- und Ausgang hat (J. Müller, Abhandl. Berl. Akad. 1853. 203). Daneben kommen noch Blutgefässe mit einem pulsirenden Herzen vor. Die Wassercanäle im Innern stehen mit Schläuchen aussen durch Poren in Verbindung. Die äussern können mittelst des Saftes, der durch die Poren ihnen zuströmt, in lange Fäden ausgedehnt werden, mit denen sie, je nach der Lage am Körper, athmen, tasten und sich bewegen, indem sie den Körper mit den angesogenen Fäden wie mit Seilen nachziehen. Daher hat man die Fädchen Füsschen oder Fühler genannt. Die locomotiven Schläuche liegen auf der Unterseite mit Saugscheiben und zierlichen Kalkringen versehen. Die Löcher, durch welche der Saft zu den Fühlern tritt, stehen meist in fünf Doppelreihen (Fühlergänge, Ambulacra), welche längs des Thieres hinabstrahlen, zuweilen (Clypeaster) in Myriaden die ganze Kalkkapsel durchbohren. Kleine stark gefärbte Punkte hält man für Augen. Ausserdem finden sich zwischen den Stacheln und um den Mund der Seeigel und Seesterne kleine gestielte Zangen (Pedicellarien), deren drei bis vier Klappen sich beständig öffnen und schliessen. Es sollen kleine Greiforgane sein. Oben genannte Madreporenplatte liegt meist auf dem Scheitel, bei Ophiuren unten am Mundrande, und bezeichnet zugleich die Nabelstelle des Thieres. Aus dem Ei der Echinodermen entwickelt sich nämlich eine durch zarte Kalkstäbe gestützte Larve, die mit dem Mutterthiere gar keine Aehnlichkeit hat, namentlich auch keinen strahligen Typus, sondern nur bilaterale Symmetrie (J. Müller, Abhandl. Berl. Akad. 1850. 1852. 1853) zeigt. Erst aus dieser Larve sprosst das eigentliche Echinoderm in Form einer Knospe hervor, dasselbe nimmt den Mund und Schlund der Larve nicht auf, sondern bildet sich einen eigenen, und die Stelle, wo beide zusammenhingen, wird durch die Madreporenplatte bezeichnet. Mit Ausnahme des Darmcanales sind wie die äussern festen Theile innen Geschlechtsdrüsen, Nervenstränge, Blut- und Wassergefässe strahlig geordnet.

Die Strahlthiere leben ausschliesslich im Meere, und zeigen besonders in den ältesten Formationen einen grossen Formenreichthum. Sie sind daher für den Petrefactologen von besonderer Wichtigkeit. Man unterscheidet bei den lebenden hauptsächlich vier Typen: Holothurien, Seeigel, Seesterne, Seelilien, wozu in der Vorwelt noch die absonderlichen Pentremiten und Cystideen treten. Für die innere Kenntniss der ersten drei ist die Anatomie der Röhrenholothurie, des pommeranzenfarbigen Seesterns und Steinseeigels von Dr. Tiedemann, Landshut 1816, klassisch. Spätere Arbeiten lieferten Valentin, Agassiz und besonders J. Müller, dessen Abhandlung über den Bau der Echinodermen (Abhandl. Berl. Akad. Wissensch. 1853. 123) uns am klarsten in die Sache einführt. Eine Zusammenstellung mit eigenen Beobachtungen durchwoben habe ich in der Petrefaktenkunde Deutschlands Bd. III und IV versucht.

I. Seewalzen. Holothuriae.

Haben einen wurmförmigen contractilen Körper mit lederartiger Haut, worin bei mehreren Geschlechtern kleine Kalkkörper zerstreut liegen, daher auch Lederhäuter oder Walzenstrahler genannt. Bei *Synapta* stehen aus der Haut kleine kalkige Häkchen hervor, welche sie rauh machen und beim Kriechen dienen. Münster (Beiträge VI Tab. 4 Fig. 9) glaubte solche Kalkhäkchen schon im Weissen Jura von Franken gefunden zu haben und nannte sie *Syn. Sieboldii*. Der Mund liegt am vordern Ende mit Fühlern umgeben, und wird öfter durch einen aus fünf bis fünfzehn Stücken bestehenden Kalkring gestützt. Der After nimmt das hintere Ende ein. Eine dritte Oeffnung befindet sich in der Mundgegend für die Eierleiter. Fühler treten zerstreut durch Löcher der Haut. Die cylindrische *Pentacta* hat jedoch schon fünf vom Munde zum After strahlende Ambulacra, was bereits an Seeigel erinnert, ja die schöne blaue *Minyas cyanea* Cuv. des Atlantischen Oceans zeigt sogar die Form von Cidariten, wird aber neuerlich zu den Korallen gestellt. Fossil sind die Holothurien nicht recht gewiss, Dujardin hielt die halbzolllangen punktirten freien, an beiden Enden offenen Cylinder von *Dactylopora cylindracea* Lmck. aus dem Grobkalke von Paris nicht für Korallen, sondern für Holothurien. Später hielt man sie für Foraminiferen, jetzt sogar für Algen. Rüppel bildete auch eine zweifelhafte Holothurie von Solnhofen ab. Da die grossen Röhrenholothurien im Mittelmeer gestrandet ihre Eingeweide ausspeien, so wollte Giebel pag. 496 die Lumbricarien Protoholothurien zuschreiben (Jahrbuch 1858. 624). Schwager (Württ. Jahresh. 1865. 144 Tab. 7 Fig. 28) wies ganz unten im Weissen Jura α (Transversariuszone) mikroskopische Räderchen mit Speichen nach, die mit lebenden Chirodoten übereinstimmen sollen. Das schönste aus der Sarthe hiess er *Chirodota vetusta* Tab. 68 Fig. 1, welches ich nach Waagen copire. Es sollen solche Dinge schon im schottischen Bergkalke erscheinen. Der

nackte *Sipunculus*, welcher getrocknet als Trepang von den Chinesen genossen wird, ohne Fühler und Fünftheilung, wird jetzt als der Uebergang von den Würmern zu den Echinodermen angesehen.

II. Seeigel. Echinidae.

Ihre rundliche, der Kugelform sich nähernde Schale (Perisoma, Corona) besteht aus zwanzig Verticalreihen von Täfelchen (Assulae), welche vom Scheitel zum Munde wie Meridiankreise strahlen; davon bilden fünf Paare fünf schmälere (Fühlergänge, Ambulacra) und fünf Paare fünf breitere (Zwischenfühlergänge, Interambulacra) mit einander abwechselnde Gänge. Nur die sogenannten *Tesselati* der ältern Formationen zählen 35 bis 75 Meridianreihen. Der After bricht wenn nicht am Scheitel, so in der Mitte eines Interambulacrums hervor. Den Interambulacren entlang liegen innen die Geschlechtsorgane (Eierstöcke oder Samengefässe), daher findet sich am Scheitelende dieser breitern Felder ein Täfelchen mit deutlichem Loch (Eiertäfelchen, Genitalplatte), woraus Samen oder Eier hervortreten. Die Ambulacralplatten sind kleiner und jede von wenigstens zwei Löchern durchbohrt. Sind mehr Löcher da, so ist die Assel aus so viel Täfelchen verwachsen, als man Paare zählt. Es entstehen dadurch zehn meridianale Porenzonen, in welchen die Löcherpaare einreihig (unigemini) oder zwei-, drei- bis vielreihig (multigemini) über einander stehen. Auf je zwei solchen Löchern sitzt aussen ein Fühler, wodurch die Circulation des Saftes in den Fühlern erleichtert wird. Dienen diese zarten Fäden, oft kaum $^1/_{40}$ ''' dick, zur Bewegung, so haben sie am Ende eine Saugscheibe sogar mit einem zackigen Kalkring. Am Scheitelende der Fühlergänge findet sich wiederum je ein Täfelchen mit Loch, worin die Augen ihre Stelle haben sollen, daher nennt man sie Augentäfelchen (Intergenitalplatten), welche mit den Eiertäfelchen alterniren, doch sind die Augenlöcher viel kleiner und unsicherer als die Eierlöcher. Ausserdem ist das Afterloch noch von kleinen Analplatten umgeben. Die Zahl der Asseln scheint bei jungen Individuen kleiner zu sein als bei ältern. Neue sollen sich in der Scheitelgegend einschieben, sie verschwimmen aber anfangs in der Haut, die ganze Sache lässt sich daher schwer mit Sicherheit ausfindig machen. Aussen sind die Asseln mit halbkugeligen Warzen und Wärzchen (tuberculum) bedeckt, worauf Stacheln articuliren, die unter einander in Grösse sehr abweichen. Da letztere aber nur durch Haut und Muskeln an ihre Gelenkfläche gebunden sind, so fallen sie leicht ab. Wegen dieser Bestachelung haben die Thiere den passenden Namen Seeigel oder Igelstrahler erhalten. Das Wachsthum der Täfelchen geschieht von den Rändern aus, und auch die Stacheln zeigen concentrische Schichten. Die Echiniden sind in der Jetztwelt am zahlreichsten vertreten, werden schon im untern Jura sparsam, doch fehlen sie den ältern Formationen nicht ganz. Ihre Form hängt besonders von der verschiedenen

Lage des Mundes und Afters ab. Man kann darnach drei gute Gruppen machen:

1) Reguläre, *Cidaridae*. After im Scheitel, Mund im Centrum der Unterseite. Nur die Madreporentafel könnte noch eine Symmetrie andeuten, welche aber thatsächlich nicht vorhanden ist. Besitzen einen grossen Kauapparat.

2) Regulärsymmetrische, *Clypeastridae*. Mund liegt, oft noch genau, im Centrum, After tritt aber von dem Scheitel weg, dadurch ist zwar die Symmetrie erzeugt, doch zeigt sich, wenn nicht der Körper, so doch irgend ein Organ (insonders die Fühlerporen) scheinbar regulär. Der Kauapparat verkümmert, ist aber bei vielen noch vorhanden.

3) Symmetrische, *Spatangidae*. Hier tritt nicht blos der After, sondern auch der Mund weit aus dem Centrum, daher gruppirt sich alles symmetrisch (bilateral). Kauapparat verschwindet ganz.

Die genauere Beschreibung dieser Formen ist wegen Mannigfaltigkeit der Organe ausserordentlichen Schwierigkeiten unterworfen. Walch (Naturg. Verst. 1768 II. 1 pag. 153) gab bereits eine für seine Zeit ganz vortreffliche historische Uebersicht, schon damals hatte Klein unter den fossilen einen sechsfachen und Gehler einen vierfachen gefunden, was Linné *Echinus sexfasciatus* und *quadrifasciatus* (Gmelin pag. 3183) benannte. Der gründlichste Kenner Agassiz zog in seinem „Prodrome d'une monographie des Radiaires“ (Mémoir. Soc. nat. de Neuchâtel I. 1835) wieder die volle Aufmerksamkeit auf sie, und legte das Resultat seiner Untersuchungen in den Annal. scienc. nat. 3 sér. tom. 6—8, 1847 unter dem Titel „Catalogue raisonné des familles, des genres et des espèces de la Classe des Échinodermes“ nieder. Es wurden daselbst 88 Geschlechter aufgeführt, die freilich oft nur auf minutiösen Unterschieden beruhen, doch zeigt die klare und gründliche Darstellung den Formenreichthum in seiner ganzen Grösse. Daran schloss sich Desor, Synopsis des Échinides fossiles 1855—1859. Cotteau und Triger (Échinides du Dép. de la Sarthe 1861—1864) behandeln Kreide- und Jura-Echiniden. Orbigny, Paléont. française Terr. crét., tom. VI. Wright, Monograph Brit. foss. Echinodermata in der Pal. Soc. 1855. Dames, Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1872 Bd. 24. Loven, Études sur les Echinoidées 1874. Die genaue verticale Verbreitung im nördlichen Deutschland setzte Schlüter (Jahrb. 1882 II. 1 Ref. 146) aus einander.

1) Reguläre Echiniden.

Die Form gleicht einer in den Polen durchbrochenen Kugel, wovon meist das grössere Loch die Mund-, das kleinere die Aftergegend bezeichnet. Die Fühlergänge strahlen ununterbrochen in fünf Reihen von Loch zu Loch, aber in einem so regelmässigen Fünfstrahl, dass man darnach ein Vorn und Hinten nicht unterscheiden kann. Die grössten Stachelwarzen zieren die Interambulacra in regelmässigen Meridianreihen. An dem Halse der Warzen

bildet sich ein glatter oder gekerbter Ring aus, welcher in einem glatten „Höfchen“ (scrobiculus) verläuft, das von Perlwärzchen zierlich umringt wird. Auf den Warzen articuliren Stacheln von Form der Borsten, Nadeln, Stäben, Keulen, Eiern, Kugeln, Flügeln, Sägen etc. Sie haben unten ein Köpfchen mit Gelenkfläche, darüber folgt ein eigenthümlich glatter oder längsgestreifter Hals, und endlich der verschieden gezeichnete Stamm, welcher den Haupttheil bildet, und bei *Cidaris nobilis* wohl über einen Fuss lang werden mag. „Selbst die Stacheln sind die längste Zeit von einer überaus zarten wimpernden Haut überzogen.“ Um den After stehen über den Interambulacren fünf von Löchern durchbrochene Eiertäfelchen, von denen öfter eines auffallend porös und gross wird, es ist die Madreporenplatte, die innen durch den Steincanal mit dem Ringcanale an der Mundseite in Verbindung steht. Dadurch würde ein unpaariges Interambulacrum bestimmt sein, wenn nicht auch bei den symmetrischen Formen diese poröse Platte im vordern rechten Felde läge. Ferner wechseln mit den Eiertäfelchen fünf Augenplatten ab, sie liegen über den Ambulacren, ihr Loch lässt sich aber wegen der Kleinheit bei fossilen nicht immer finden. Augen sind zwar nicht ganz sicher, doch sollen sich manche Seeigel so betragen, als wenn sie sähen. Das Afterloch selbst wird von einer Haut umgeben, in welcher öfter noch eine Anzahl kleinerer Platten ausser den zehn genannten sich finden. Das Loch der Mundgegend überzieht eine Haut (Peristoma) ohne besondere harte Platten, daher nur bei lebenden beobachtbar, worauf sich die Interambulacralfelder auskeilen, und die Ambulacra bis zum Munde strahlen. Nur einmal habe ich bei *Cid. coronata* (Echin. Tab. 62 Fig. 100) einige Plättchen entblössen können, andere gab Wright (Quart. Journ. geol. Soc. Bd. 34 pag. 924) aus der englischen Kreide. Wohl aber steckt dort der mächtige Kauapparat, den Aristoteles schon kennt, und der wegen seiner laternenähnlichen Form *Laterna Aristotelis sive Diogenis* genannt wird. Diese Laterne besteht aus 5 × 7 einzelnen Stücken, die man auch fossil findet: den Haupttheil bilden fünf hohle Kinnladen (Zahnstücke Tab. 68 Fig. 3), die aus je zwei dreiseitigen Pyramiden bestehen. Die innern Seiten sind fein quergestreift, die äussern dagegen haben oben über der Harmonielinie der beiden Pyramidenknochen einen Vförmigen Ausschnitt. Fünf Zähne z, an ihrer Spitze von schmelzartigem Aussehen, ziehen sich vor der Harmonielinie durch das Innere der Kinnladen durch und reichen bis zur obern Basis hinauf, wo sie sich mit den zehn Bogenstücken b (Ergänzungsstücken, Meyer in Müller's Archiv für Anat. u. Phys. 1849 pag. 192), die zu je zwei sich über den Vförmigen Ausschnitt der Pyramiden hinüber wölben, verbinden. Die einzelnen Stücke haben eine Sichelform, weil ein Fortsatz f längs der Basalkante der Kinnladen zum Centrum geht. Fossil findet man sie selten vollständig, desto häufiger die fünf Balken r (rotulae, Schaltstücke, faux), kräftige rectanguläre Knochen, welche an der Basis der Laterne die Fugen decken, womit die quergestreiften Seiten der fünf Kinnladen und die innern Fortsätze der Bogentheile an einander harmoniren. Am leichtesten übersieht man die fünf halbcirkelförmigen Knochen c

(Bügelstücke, compas), die sehr dünn sich über den Balken erheben. Sie articuliren mit dem der Speiseröhre zugewendeten schmalen Innenrande der Balken, werden nach aussen immer dicker, und gabeln sich am Ende zum Ansatze zweier Muskeln, haben daher die Gestalt eines langstieligen Y; wenn Balken r und Bügelstücke c übereinander liegen, so zeigen sie allerdings eine Bügeleisenähnliche Form. Eine undeutliche Quernaht in der Mitte zeigt, dass sie ursprünglich aus zwei Stücken bestehen. Fossil finden wir diese zarten Knochen nur selten (Jura Tab. 79 Fig. 41). Die Laterne befestigt sich durch Muskeln, welche in den Längsfurchen an der Aussenseite der Pyramiden ihren Ansatz haben, an die lamellösen Fortsätze auf der Innenseite der letzten Interambulacralplatten. Diese Ohren (auricula) erkennt man besonders leicht als Eindrücke auf Steinkernen.

Die regulären Echiniden scheinen unter allen am tiefsten hinab zu reichen, man hat sie bis in das Uebergangsgebirge verfolgt: also gerade diejenige Abtheilung, welche durch die Regularität ihrer Bildung offenbar den niederen Thieren näher stehen muss als die symmetrischen, tritt von allen zuerst auf. Sie sind nicht blos die dickschaligsten, sondern die Masse ihrer Stacheln erreicht hier nicht selten eine übermässige Grösse. Lamarck unterschied nur zwei Geschlechter *Cidaris* und *Echinus;* bei jenen sind die stacheltragenden Warzen auf ihrem Gipfel durchbohrt, bei diesen nicht. Das Loch geht aber niemals durch die Warze durch, sondern findet sich nur auf der Oberfläche, und dient zur Befestigung eines kleinen Bandes. Bei kleinen Warzen kann das Kennzeichen zweifelhaft werden. Schon Agassiz hat die Zahl auf 37 erhoben, hier müssen dann aber die kleinsten Merkmale als Unterscheidungsmittel zu Hilfe genommen werden.

1) *Cidarites* Lmck. (*Cidaris*). Das Mundloch der Krone kleiner als am After. Die Ambulacren bilden zwischen den sehr breiten Interambulacren schmale, wenig gekrümmte Gänge mit kleinen körnigen Warzen, zu deren Seiten die Poren paarweise hinablaufen. Warzen der Interambulacraltafeln um den Mund auffallend kleiner als um den After. Die Eiertäfelchen haben eine nach aussen etwas verengte Oblongform, die Augentäfelchen sind dreiseitig. Das Geschlecht hat die grössten Asseln, und mithin auch die grössten Stacheln, welche überhaupt vorkommen. Bei lebenden und tertiären sind die Gelenkflächen der Warzen gewöhnlich ungestrahlt, tief gestrahlt dagegen bei den jurassischen. Leider bleibt man aber über die zugehörigen Stacheln meist in Ungewissheit, doch sind sie öfter körnig und dornig auf der Oberfläche. Die Laterne sehr entwickelt, aber die Bogenstücke schliessen über dem Vförmigen Ausschnitte sich nicht an einander, und der Zahn Fig. 2 ist im Querschnitt gemuldet, statt wie bei *Echinus* Fig. 3. z gekreuzt. Cidariten leben in allen Meeren, und reichen in den Formationen am tiefsten.

C. coronatus γ Tab. 68 Fig. 4—9 Schl. (Petref. Deutschl. III. 48 Tab. 62 Fig. 30—63), im Weissen Jura α—γ mit *Terebratula lacunosa* ausserordentlich verbreitet, daher unter allen der bekannteste, 5 + 4 wechselständige Asseln auf den Interambulacren. Die Gelenkflächen der grössern Warzen gestrahlt; einige Asseln um die Aftergegend sind nicht ganz ausgebildet,

die unausgebildeten stehen immer in einer Reihe, bei einigen in der linken, bei andern in der rechten. Die Aftertäfelchen häufig erhalten, man kann aber unter den fünf Eiertäfelchen die Madreporenplatte nicht erkennen, so dass kein Zeichen für die Längsaxe da ist. Innerhalb der zehn Tafeln umringt den After noch ein Mosaik kleinerer Platten, die ein reguläres Fünfeck bilden, aber nur selten beobachtet werden. Vom Kauapparate finden sich ziemlich oft Bruchstücke der Pyramiden, die Zähne endigen spitz und sind immer ausgemuldet. Am leichtesten erkennt man die Balken Fig. 5. 6, sie sind verschiedener Grösse, von allen Stücken am besten erhalten, und werden daher auch häufig gefunden. Die Stacheln bilden cylindrische längsgestreifte Keulen von schönstem Kalkspath, dessen Hauptaxe genau der Längenaxe des Stieles entspricht. Lang (Hist. lap. pag. 127), der diesen Echiniten mit den Stacheln vom Randen abbildete, nannte daher die Stacheln sehr passend *Radioli cucumerini*. Sie reichen auch noch hoch nach δ hinauf. *C. vallatus* (Jura pag. 642) im Weissen γ hat sehr aufgeworfene Ränder um das Höfchen der Asseln. Verschieden von diesem *coronatus* γ ist *coronatus* ε Tab. 68 Fig. 10. 11 von Nattheim, den Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 39 Fig. 7) *marginatus* (Petref. Deutschl. III. 68) nannte, und den Lang (l. c. pag. 120) als *Echinites ovarius subluteus* abbildete. Es sind die gelben verkieselten Formen, ebenfalls mit 5 + 4 Asseln in den Interambulacren, im äussern Ansehen den ältern überaus ähnlich, daher von Schlotheim auch zum *coronatus* gezählt. Allein wie bei lebenden ist die Gelenkfläche der Warzen nicht gestrahlt, und dem entsprechend die Kreislinie der Gelenkgrube der Stacheln nicht gekerbt, auch sind die zugehörigen Stacheln rauher und mehr cylindrisch als gurkenförmig Fig. 10. In Weissem Jura α—γ kommt auch eine grössere Abänderung mit 6 + 5 Asseln in den Interambulacren vor, sie wird dadurch dem mit 7 + 6 Asseln versehenen *Cidaris hystrix* schon verwandter, welcher von Norwegen bis zum Mittelmeer in geringen Abweichungen sich verbreitet, allein der fossile hat gestrahlte Gelenkflächen. Vielleicht gehören zu ihm die langen Stacheln, welche ebenfalls denen des *hystrix* gleichen, nur etwas rauher sind. Man könnte darnach die Stacheln am passendsten *histricoides* Fig. 12, *Parandieri* Ag., nennen. *C. elegans* Tab. 68 Fig. 13—15 (Jura pag. 728) im Weissen Jura ε, kommt bei Nattheim zwar selten, desto häufiger am Nollhaus bei Sigmaringen vor. Vier bis fünf Asseln, mit den blinden auch wohl sechs. Die kleinen Körper haben sehr dickgeschwollene durchbohrte Gelenkköpfe mit kaum gestrahlten Gelenkringen, das runde Höfchen wird von zierlichen Perlknoten umringt. Selten gelingt es, den innern Kreis der Aftertäfelchen zu bekommen, der im Allgemeinen mit dem von *coronatus* γ stimmt, aber die häufig gefundenen Stacheln Fig. 13 sind rauher, und endigen oben mit einem zierlichen Warzenkranz, worin sich noch ein zweiter und dritter kronenartig erhebt, was sie vortrefflich auszeichnet. Die Brut Fig. 14 zu erkennen, hat seine Schwierigkeit. Man kommt in Formen hinein, welche im untersten Weissen α (Schwammlager) von Birmensdorf *Cidaris laeviusculus* Ag. heissen. Vortrefflich ist dagegen *C. suevicus* Tab. 68 Fig. 16 (Jura pag. 642) mit acht Asseln in

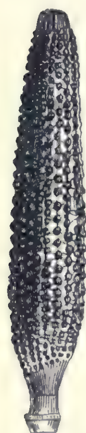
der Meridianreihe. Die Höfchen unten gegen den Mund hin berühren sich so scharf, dass nur eine glatte Grenzlinie bleibt, blos zwischen die grössern gegen den After dringen Perlknötchen ein. Warzen durchbohrt und gestrahlt. Stacheln rund, dünn und dornig, Fühlerporen (x vergrössert) frei und leicht erkennbar bezüglich der zugehörigen kleinen Asseln. An der Lochen und am Böllert etc. findet man im Weissen Jura α häufig Asseln: die meisten Tab. 68 Fig. 18 gehören Coronaten an, deren rundes Höfchen mit einem Kranze zierlicher Perlwärzchen eingefasst ist, nur selten Fig. 17 fehlt dieser Kranz, das Höfchen wird länglicher und die Strahlung des Gelenkkreises roher, alles Kennzeichen der *suevicus.* Auch Verletzungen Fig. 19 kommen vor, die Assel aus der Aftergegend erlitt von oben einen gewaltsamen Druck, wodurch sie rechtwinkelig gebogen wurde, ohne dass das Thier starb. Sonderbar sind die Kugeln Fig. 20 vom Nollhaus bei Sigmaringen im Weissen Jura ε: oben o auch warzig, unten glatt; in der äquatorialen Mitte s deutet ein Tafelrudiment und das späthige Gefüge auf das bestimmteste an, dass wir es mit Seeigelresten zu thun haben. Vielleicht war es eine Verwundung durch Schmarotzerthiere, ähnlich den Gallen der Gallmücken. *Cidaris nobilis* Tab. 68 Fig. 21—23 Goldf. 39. 4, *Rhabdocidaris* Desor, kommt im ganzen Weissen Jura vor, wenn man kleine Differenzen unberücksichtigt lässt. Die ausgewachsenen können 10 + 9 Asseln in den Interambulacren haben, doch findet man meist weniger. Die Wärzchen treten, ausser denen, welche die glatten Felder der Gelenkflächen umgeben, nur wenig hervor, daher lassen sich auch die Fühlerporen und deren Täfelchen leichter als gewöhnlich beobachten. Die Eiertäfelchen Fig. 23 haben nur feine Körnchen. Es ist der Riese unter den Cidariten, denn er erreicht öfter über 4″ Durchmesser. Dazu kommen die langen cylindrischen stabförmigen (ῥάβδος Stab) Stacheln: an der Kapfenburg bei Laupheim habe ich im schwach oolithischen Kalksteine des Weissen Jura δ einzelne von wenigstens 1′ Länge gesehen, dieselben zeichnen sich durch zerstreute lange Dornen aus Fig. 22. Goldfuss glaubte, dass die grossen comprimirten Stacheln zu ihm gehören, und das scheint gar nicht unwahrscheinlich, ich habe davon 4″ lange Stacheln gefunden, die am Oberende 1″ breit und nur 1½‴ dick sind. Sie zeigen feine Längsstreifen. Vergleiche hier die Stacheln von *C. spatula* Ag., auch bei *C. maximus* werden einzelne Stacheln oben breit. *C. remus* (Jura pag. 512) kommt schon im Braunen Jura vor. Ueberhaupt haben die *Nobiles* grosse Neigung zur bizarren Stachelentwicklung, wie nebenstehende Figur aus dem Weissen Jura ζ von Beiningen beweist, wo die ver-



Fig. 315. C. trispinatus. Beiningen.

schiedensten Stachelformen das Perisoma umlagern, worunter papierdünne Flügel von 1½ " Breite. Die Mannigfaltigkeit lässt sich nicht durch Namen festhalten, ich habe sie schon früher (Petref. Deutschl. III Tab. 65 Fig. 37 ausführlicher dargelegt, das zugehörige im Verhältniss kleine Perisoma scheint sich von den ältern kaum zu unterscheiden, wenn nicht etwa die Strahlung des Gelenkhalses fehlt, es ist eben eine *nobilis* ζ. Auch der *C. trilaterus* Fig. 25 (Jura pag. 731) von Nattheim gehört zu dieser Sippschaft, sowie die bizarren breitgedrückten Stacheln von Nattheim, im Querschnitt dreiseitig, fein längsgestreift, aber in den drei Kanten dornig; man könnte sie demnach *C. trispinatus* Tab. 68 Fig. 24 nennen. *C. Blumenbachii* Goldf. (Petref. Germ. Tab. 39 Fig. 3; Jura pag. 729) hat in grössern Individuen acht an den Gelenkköpfen stark gestrahlte Asseln. Das Hauptkennzeichen bilden jedoch die zwei Knotenreihen zwischen den Fühlerporen, welche bei den Coronaten sich bis zu sechs häufen. Goldfuss 39. 3. c hat die dicken walzenförmigen Stacheln des

Cidaris florigemma Phill. (Geol. Yorksh. I tab. 3 fig. 14) aus dem Coralline-Oolite von Malton fälschlich dazu gerechnet, die so ausgezeichnet bei den Vaches noires und in der Schweiz vorkommen, in Württemberg aber kaum bekannt sind. Trotz dieses unsichern Lagers meinte Oppel (Württ. Jahresh. 1857 XIII. 317) von einem Florigemmabett sprechen zu sollen. Obgleich in gewissen Schichten der Stacheln charakteristisch sind, so kommt doch wieder eine Menge ähnlicher Dinge vor, wie z. B. unser prächtige *C. perlatus* Fig. 26 (Jura 728) aus dem Oolith ε von Schnaitheim, der in gewissen Abänderungen recht ähnlich werden kann. Und nun besonders die verwandten Asseln, welche schon im untern Weissen Jura liegen, Agassiz nannte sie aus dem Terrain à Chailles der Schweiz *crucifera.* Von hier greift der Typus besonders in den Braunen Jura hinab. Ich kenne sie aus den Ornatenthonen, und auch

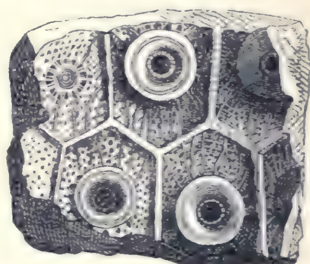

Fig. 316. C. florigemma.

Cidaris maximus Tab. 68 Fig. 27. 28 Goldf. 39. 1 (Jura pag. 385), *praenobilis* (Petref. Deutschl. III. 96), im Braunen Jura δ scheint nach der schönen Zeichnung sich anzuschliessen, denn er hat die zwei Knotenreihen. Einzelne Asseln mit stark gestrahlten Gelenkflächen finden sich häufig, selten aber eine Reihe von sieben über einander. Von kleinen Individuen aus den fränkischen Eisenoolithen habe ich Fig. 29 eines mit der Laterne abgebildet. Stacheln finden sich in ungeheurer Zahl, sie werden über 7 " lang, cylindrisch, rauh punktirt, mit grössern Stacheln dazwischen zerstreut (*C. horridus* Merian). Dieselben können 5 ‴ dick werden, die meisten bleiben jedoch unter der Hälfte dieses Maasses. Eine Kreislinie über dem Gelenkkopfe bildet die scharfe Grenze feiner vom Kopfe herkommender Längsstreifen. Goldfuss sagt, dass der *Blumenbachii* bis in den Gryphitenkalk des Lias hinabreiche, und allerdings sind die gefundenen Asseln ähnlich. Auch Marcou nennt einen *C. liasinus* aus dem mittlern Lias. Im Jura habe ich Cidaritenreste von den obersten Jurensisschichten

bis zu den Psilonotusbänken verfolgt. Ein kleines Stück aus der Torulosusschicht von Schömberg Tab. 68 Fig. 30 zeigt, dass zwischen den Fühlerporen nur zwei Knotenreihen lagen. Dazu gehören wahrscheinlich die feindornigen schlanken Stacheln des *C. jurensis* Tab. 68 Fig. 31 aus der Jurensisschicht des Lias, die Dornen stehen in sehr regelmässigen Längsreihen (Jura pag. 292). Tiefer lagert *C. criniferus* Tab. 68 Fig. 36 (Petref. Deutschlands III Tab. 67 Fig. 99) aus der untersten Schicht des Posidonienschiefers von Pliensbach bei Boll. Er bildet hier eine einzige, kaum 1‴ dicke Schicht, alle noch mit ihren haarförmigen Stacheln versehen, welche sich nur durch Länge von einander unterscheiden, und einen sehr dicken Gelenkkopf haben. Diese zarten Nadeln werden bis 1½″ lang und erinnern lebhaft an die feinen Haare mancher Diademaarten. Allein die Gehäuse von 4‴ Durchmesser haben nur zehn Hauptwarzenreihen mit deutlich durchbohrten Gelenkköpfen. Die Warzenreihen stehen in so gleichen Abständen von einander, dass die Gegenden, wo die schmalen Fühlergänge gelegen haben müssen, kaum gefunden werden können. Wäre dies nicht, so würde der Habitus sammt den Stacheln mehr für *Diadema* sprechen. Uebrigens leiden sie sehr an Undeutlichkeit, und man könnte insofern die Diademen, welche Leymerie aus dem Lias von Frankreich abgebildet hat, damit vergleichen wollen. Allein der noch kleinere *C. olifex* Fig. 37 (Jura pag. 86) zeigt zu deutlich typischen Cidaritenbau. Sie soll mit *Acrosalenia minuta* stimmen. Zwischen Lias α und ε kommen ähnliche Dinge wohl in allen Zonen vor, wie die kleinen Perisomen aus Lias β unmittelbar über den Betakalken, und namentlich der etwas grössere *C. octoceps* Fig. 38 (Jura pag. 199) aus dem mittlern Amaltheenthon beweist. Acht Asseln in der Meridianreihe möchte für alle die Normalzahl sein. Sie sind gestrahlt und durchbohrt. Um so mehr fällt die *Diademopsis Heerii* Mer. (Heer, Urw. Schweiz pag. 72) aus den Insectenschiefern der Schambelen auf, denn diese hat die doppelte Zahl von Warzenreihen auf den Interambulacralfeldern, also statt einer zwei Hauptwarzen auf jeder Assel. Bei den kleinen von dort scheint zwar die Sache auch nicht ganz regelmässig, es bekommt um den Mund eine das Uebergewicht; doch sind durchschnittlich die Stacheln etwas kräftiger, kürzer und spitzer als bei unsern schwäbischen. Bei Wright (Palaeont. Soc. 1855 tab. 9) möchten die kleinen wohl unter *Hemipedina* verborgen sein. *C. amalthei* Tab. 68 Fig. 32—35 (Jura pag. 198) aus Lias δ Phill. (Geol. Yorksh. tab. 13 fig. 17). Am Donau-Maincanal bei Dörlbach werden einzelne Asseln über einen Zoll breit, ihre Gelenkfläche ausserordentlich stark gestrahlt, und der Gelenkkopf hat ein übermässig grosses Loch, dazu kommen noch die dicken Gelenkköpfe der Stacheln, namentlich in Franken Fig. 35, was alles auf eine Befestigung hinweist, wie sie bei jüngern Cidariten gar nicht vorkommt. Die schwäbischen Fig. 33 kenne ich nicht ganz so gross, aber es kommen Laternenstücke ächter Cidariten mit ihnen vor. Die Stacheln haben feine zerstreute Dornen, über dem Gelenkkopfe bleibt noch eine bedeutende glatte Stelle, wo die Dornen nicht hinabgehen, auf dieser findet sich eine markirte Kreislinie, in welcher die zarten Längsstreifen, vom Gelenkkopfe

herkommend, scharf abschneiden. Goldfuss hat das schon (Petref. Germ. Tab. 39 Fig. 3. i) schön gezeichnet; dieser Stachel stammt daher gewiss aus dem Lias, und gehört nicht zum *Blumenbachii.* Auch das schöne englische Exemplar von *C. Edwardsi* Wright (Palaeontogr. Soc. 1855 tab. 1 fig. 1) ist zu vergleichen. *C. arietis* Tab. 68 Fig. 39 kommt besonders bei Eberbach unweit Gundershofen im Elsass in grosser Menge vor, behält alle wesentlichen Kennzeichen bei, die Stacheln sind aber nur sehr feinwarzig, und feine Längsstreifen deutlich zwischen den Warzen wahrzunehmen, was bei *amalthei* nicht der Fall ist, da hier die Streifen plötzlich unter dem Kreise aufhören. Am *C. psilonoti* Fig. 40 (Jura pag. 50) in der Psilonotenbank treten die Warzen schon mehr gegen die Längsstreifen zurück, doch kommen auch sehr tuberculöse vor, wie in den Insectenschiefern der Schambelen, die aber schon höher liegen, und den Abdrücken unserer Malmsteine correspondiren. Die grössten oben spitz endigend Tab. 68 Fig. 41 stammen ganz unten weg aus der Bank unmittelbar über den gelben Bonebedsandsteinen. Eine ganze Reihe kleiner Perisomen bildet Dr. Laube (Denkschr. Wien. Akad. XXIV. 280) von St. Cassian ab. Sie erinnern in mancher Hinsicht an die kleinen liasischen, nur ein abgeriebener *Hypodiadema regularis* erreicht 5/4 " Durchmesser, ohne von seinem typischen Cidaritencharakter abzuweichen. Stacheln wie Asseln Tab. 68 Fig. 42 zeigen aber zur Genüge, dass noch viel grössere vorkommen. An Fig. 43 ist der hohe aufgeworfene Rand und der durchbohrte Gelenkkopf ganz eigenthümlich. *C. grandaevus* Tab. 68 Fig. 44—48 ist im Muschelkalke bis zu den Wellendolomiten zu Hause. Den Stacheln fehlt jede Spur von Dornen oder Warzen, sie zeigen blos die feine Längsstreifung, auch die Kreislinie über dem Gelenkkopfe finden wir nicht. Die Gelenkköpfe der Asseln haben ein grosses Loch, und die Gelenkflächen sind stark gestrahlt. Vom Kauapparat finden sich deutlich die Balken, die Asseln sind sehr breit im Verhältniss zur Länge. Endlich liegen auch im ältesten Gebirge von Belgien, Russland, England Cidaritenreste. Zuerst machte Münster (Beitr. I Tab. 3 Fig. 6) *Cidaris Nerei* (*Echinocrinus, Archaeocidaris, Palaeocidaris*) Tab. 68 Fig. 49—52 aus dem Bergkalke von Tournay bekannt. Die Stacheln sind feingestreift, die sechseckigen Asseln Fig. 49 haben eine gestreifte Gelenkfläche, und vom Kauapparat zeigen Pyramiden- Fig. 52, Zahn- Fig. 51 und Balkenknochen Fig. 50 entschieden die Gruppe von Echiniden an (Müller, Abh. Berl. Akad. 1856. 262), aber die Interambulacra haben statt zwei vier Tafelreihen mit durchbohrten Knoten, wie der prächtige *Archaeoc. Wortheni* (Report geol. Surv. of Jowa 1858 I tab. 26 fig. 4) aus dem St. Louis-Limestone (Missouri) mit *Laterna* zeigt. Den *Cid. Münsterianus* Kon. aus dem Kohlenkalke von Visé stellte sogar Agassiz noch unter sein so beschränktes Geschlecht *Cidaris.* Selbst in den devonischen Gebirgen scheinen sie nach Münster nicht ganz zu fehlen: Tab. 68 Fig. 53 habe ich ein Stachelbruchstück aus der Eifel abgebildet, das oben stark abgestumpft eine Kreisfläche bildet, die feinen Längsstreifen lassen kaum über die wahre Natur zweifeln. Schlankere kommen noch öfter vor. Vergleiche übrigens die Perischo-Echiniden. In der

Kreideformation werden Cidariten aus der Gruppe der Coronaten seltener: in der Tourtia von Essen wird vielfach ein *C. vesiculosus* Tab. 68 Fig. 54—56 Goldf. 40. 2 genannt, der längsgestreifte cylindrische Stacheln hat. Die Ränder der Asseln sind stark aufgeworfen, und die Basis des Gelenkkopfes kaum sichtbar gestrahlt, eine Annäherung zu den lebenden Formen. Auch in der weissen Kreide von Rügen, im Pläner von Sachsen etc. kommen noch ganz ähnliche Asseln vor, indess die Stacheln sind viel rauher, und die Eiertäfelchen Fig. 56 wachsen stark in die Breite. Prachtvolle Abdrücke in den diluvialen Feuersteinen von Satow in Mecklenburg bildet der *C. rimatus* (Epoch. Nat. pag. 52). *C. claviger* Tab. 68 Fig. 57 Kön. ist aus der weissen Kreide von Kent in ganzen Exemplaren mit allen Stacheln als *margaritifera* abgebildet worden. Die Stacheln bilden langstielige Keulen. Vorzüglich bei Wright (Palaeontogr. Soc. 1864). Warzen undurchbohrt. Schon de Luc besass ein Prachtexemplar im Feuerstein von Gravesend, was im „Naturforscher" (8. Stück 1776 Tab. 7) abgebildet ist. Bei Essen runden sich einzelne Stacheln des *globiceps* Fig. 58 zu einer förmlichen Kugel. Im Tertiärgebirge findet man meist nur Stacheln. Sehr eigenthümlich sind die Höfchen von *Porocidaris Schmidelii* Fig. 59 Desor mit strahligen Furchen und Poren versehen, im Nummulithenkalke von Verona. Der in Neuholland lebende *Goniocidaris* Desor hat dagegen hohle Vertiefungen an den Ecken, wo die Ambulacral- und Interambulacraltafeln je zusammenstossen, ähnlich wie bei *Echinus sculptus* Lmck., *Temnopleurus* Ag. Ungewöhnlich Asselreich ist *C. multiceps* Tab. 68 Fig. 60 (Jura pag. 644) aus Weissem Jura α, mindestens fünfzehn in einer Medianreihe, Höfchen stark querelliptisch, die Fühlerporen stehen aber noch so regelrecht zweireihig, dass man höchstens ein Untergeschlecht *Polycidaris* daraus machen könnte. Dagegen nähert sich


Fig. 317. Cidaris rimatus.

Cidarites giganteus Tab. 68 Fig. 61 Ag., *Diplocidaris* Desor (Synopsis pag. 45), aus dem Weissen Jura ε bei Ulm schon entschieden den folgenden Hemicidariten. Die Agassiz'sche Zeichnung stimmt zwar nicht vollkommen, doch scheint es der gleiche zu sein. Er zeichnet sich besonders durch die hohen Perlen auf den Asseln und die zwei ausgezeichneten Perlreihen zwischen den Fühlerporen aus. An der Basis dieser Perlen stehen nur ganz feine Wärzchen zerstreut. Die Porenpaare eines Täfelchens alterniren dergestalt, dass je vier Poren mit zwei Fühlern in vier auf einander folgenden Tafeln eine schiefe Reihe machen. Dadurch entstehen also auf einem Ambulacrum acht Längsreihen kleiner Poren. Auf der Innenseite alterniren dieselben nicht, wir finden daher nur vier Längsreihen davon. Perlen zwischen den Poren sind genau halb so viel als Täfelchen. *C. pustuliferus* Fig. 62 Ag. (Jura pag. 732) bildet höchst wahrscheinlich die zugehörigen Stacheln, sie sind mit gedrängten Knoten bedeckt, die oben in geradlicher Linie abschneiden. Noch stärker ist die Alternation der Poren bei

C. alternans Tab. 68 Fig. 63 aus dem Weissen Jura von Nattheim und Ulm, die Nebenwarzen sind viel feiner, und zwischen den Fühlerporen stehen vier Warzenreihen, so dass auf jede Assel eine kommt. Ich kenne Bruchstücke, die mehr als zehn Asseln über einander in der einen der Interambulacralreihen gehabt haben müssen. Im Jura Tab. 89 Fig. 20—22 wurden die Verhältnisse weiter auseinandergesetzt.

Cidarites crenularis Tab. 68 Fig. 66 Lmck., *globulatus* Schl. Agassiz erhob ihn zu einem Untergeschlecht *Hemicidaris*, bequemer wäre *Tiaris* Turban (Petref. Deutschl. III. 258) gewesen. Schon C. Gesner (Hist. lapid. pag. 169) bildete ihn sehr deutlich unter dem Namen *Scolopendrites* ab. Zwischen den paarigen Fühlerporenreihen entwickeln sich nach dem Unterrande hin grössere Stachelwarzen. Die Poren liegen zwar am grössten Theil des Ambulacrums paarig über einander, allein am Mundende vermehren sie sich bis zu vier Reihenpaaren, das erinnert schon an *Echinus*, auch hat der Mund fünf Paar tiefe Ausschnitte, durch welche nach Tiedemann Respirationsröhren, Hautkiemen (Abhandl. Berl. Akad. 1853. 136) heraus traten. Auch die Aftertäfelchen sind ähnlich fest unter einander verwachsen, umschliessen nur ein kleines Afterloch, und eines der fünf Aftertäfelchen zeichnet sich bereits durch starke Porosität aus, entspricht also der Madreporenplatte im vordern rechten breiten Felde. Bei verkalkten Exemplaren kann man diesen merkwürdigen Texturunterschied vortrefflich beobachten. Die Gelenkköpfe der Stacheln sind nicht blos durchbohrt, sondern ihre Gelenkflächen so stark gestreift, dass sie davon den Namen erhalten haben. Ihre Form nähert sich einer Kugel. Die Stacheln sind nach dem prachtvollen Exemplar aus dem Terrain à Chailles von Besançon (Agassiz, Ech. Suiss. tab. 18 fig. 23), sowie nach unserer *Tiaris scolopendra* (Petref. Deutschl. Tab. 70 Fig. 20) im Weissen Jura ζ von Beiningen bei Blaubeuren massig und fein längsgestreift Fig. 68. Man findet sie selten, denn sie waren hohl und zerbrachen daher leicht. Diesen merkwürdigen Typus der Crenularen kennt man blos im Jura und in der Kreide, namentlich lebt er nicht mehr. Im Grunde gibt es nur zwei Modificationen: mit zwei Reihen Warzen zwischen den Fühlerporen, dies ist der gewöhnliche *crenularis* Fig. 66. 67, welcher bis in die Oberregion des Braunen Jura hinabreicht; und mit einer Reihe, *serialis* Fig. 64, d. h. die Warzen fangen oben ebenfalls zweireihig an, drei bis vier werden aber in der Mitte so gross, dass nur eine Reihe zwischen den Poren Platz hat. Er wird gewöhnlich etwas grösser.

Cidarites formosus Tab. 68 Fig. 65 Ag. Weisser Jura ε von Nattheim. Hat alle wesentlichen Kennzeichen des *crenularis*, aber die zwei Warzenreihen zwischen den Fühlerporen bleiben auch in der Afterregion gross, selbst auf vier Eiertafeln sitzt noch je eine Warze; die Madreporenplatte mit Eierloch hat jedoch keine. Wegen dieser Warzen machte Agassiz ein besonderes Geschlecht *Acrocidaris* daraus, *Acrotiaris* würde bezeichnender sein. Die andern *Tiaris* Fig. 67 haben auf den Eiertafeln solche Warzen nicht. Wahrscheinlich gehören ihm die feingestreiften dreikantigen Stacheln s an, welche man selten bei Nattheim im gleichen Lager findet.

C. aequituberculatus Tab. 69 Fig. 1 Ag. von Nattheim und La Rochelle im Coralrag, hat ganz den Typus des *formosus,* allein die Warzen auf den Aftertäfelchen bleiben kleiner, sämmtliche Warzen sind kugelförmig gebläht und nicht durchbohrt. Daher machte Agassiz ein Geschlecht *Acropeltis* daraus.

Salenia nannte Gray Cidaritenformen, deren After von einem grossen Plattenschilde umgeben wird. In diesem Schilde wird das Afterloch durch eine elfte Platte aus dem Centrum geschoben. Zwischen den Fühlerporen stehen nur kleine Warzen. Lange waren sie nur im Jura und in der Kreide bekannt, bis Tate (Jahrb. 1878. 430) eine *Sal. tertiaria* im Miocen von Südaustralien fand, und die Challenger-Expedition brachte sogar lebende mit. Agassiz hat sie gründlich untersucht und gezeigt, dass die Einzelplatte (suranale) entweder zwischen Afterloch und Interambulacrum, das Afterloch also nach vorn, oder zwischen Afterloch und Ambulacrum, das Afterloch also nach hinten, liege: jene nannte er *Salenia,* diese *Peltastes.* Cotteau (Jahrb. 1862 pag. 507) entwickelt darüber etwas verschiedene Ansichten. Und allerdings wird man meist am besten alle einander parallel stellen, so dass der After nach vorn liegt, dann steht bei *Peltastes* die elfte Platte nur etwas unsymmetrisch gegen die dreieckige Form des Afterloches. Nach J. Müller (Abhandl. Berl. Akad. 1853 Tab. 1 Fig. 9) fiel dann die Madreporenplatte auf die linke hintere Genitalplatte, nur schade, dass ihre Poren so selten erkannt werden. Alle Formen der Kreideformation haben undurchbohrte Warzen, dagegen alle jurassischen durchbohrte, die dann abermals als *Acrosalenia* geschieden werden. *Sal. areolata* Tab. 69 Fig. 2 Wahlenberg. Obere Kreideformation, woraus sie Parkinson bereits von Wiltshire und Wahlenberg von Schonen abbildet. Später nannte sie Goldfuss *C. scutiger* aus dem Grünsande von Regensburg, Hagenow aus der weissen Kreide von Rügen *stellifera.* Unser Exemplar stammt aus dem obern Quader des Salzberges bei Quedlinburg. Es ist mit eines der grössten seines Geschlechtes. Die Täfelchen der Afterscheibe haben keine markirte Zeichnung, das dreieckige Afterloch liegt nach vorn, zwei Perlenreihen zwischen den Fühlerporen. Die Gelenkköpfe des Stachels zwar an der Basis gestrahlt, aber nicht durchbohrt. *Sal. Studeri* Tab. 69 Fig. 3 Ag. aus dem Gault der Perte du Rhône, das Afterloch nach hinten gerückt (*Peltastes*), sonst aber der *areolata* vollkommen gleichend, undurchbohrte gestrahlte Warzen. Die Täfelchen der Afterscheibe senkrecht gegen ihre Grenzlinie tiefgefurcht, was bei *areolata* lange nicht in dem Maasse der Fall ist. *Salenia interpunctata* Tab. 69 Fig. 4. 5 (Jura pag. 736) aus Weissem Jura ε von Nattheim, After hinten, durchbohrte und gestrahlte Warzen (A vergrössert), *Acrosalenia*; die Punkte der fünf Eiertafeln ausserordentlich fein, aber ausserdem acht gröbere Punkte, wovon fünf an dem Oberende der Augenplatten und drei um die Einzelplatte herumliegen. Klein und stark niedergedrückt, der grösste mir bekannte hat 18 mm Durchmesser, der kleinste Fig. 5 aber schon sehr gut ausgebildete 7 mm. Das Mundloch m am Rande nur schwach gekerbt. Zuweilen fällt der After ganz aus der Symmetrielinie

heraus, so dass man weder von vorn noch hinten reden kann. *Sal. spinosa* Tab. 69 Fig. 6 Ag. kommt im Braunen Jura δ der Schweiz vor. Der After nach hinten. Die Afterscheibe (S vergrössert) nur klein, und am Kreise des Afterloches nehmen ungewöhnlicherweise auch zwei Augentäfelchen Theil, das gibt ihr ein fremdartigeres Aussehen. So klein die Hauptwarzen auch sein mögen, so sind sie doch durchbohrt. Der Mund hat fünf Paar tiefe Einschnitte. Beim Geschlechte *Goniopygus* Ag. aus der Kreide fehlt die Einzelplatte, und in Folge dessen bleibt das Afterloch central, gleicht daher vollkommen den Crenularen. Bei *Milnia* Haime (Ann. scienc. nat. 3 ser. 1849 Bd. 12 pag. 217) zu Ehren Milne Edwards genannt, im englischen Coralrag, zieht sich der After nach hinten sehr in die Länge, zehn Täfelchen fallen auf die Vorderseite, und die elfte unpaare Genitalplatte liegt nach Forbes hinten. Gerade so finde ich es bei einer *Milnia Haimii* Tab. 69 Fig. 7 aus dem Neocomien vom Bieler See, mit durchbohrten Warzen und feinen Wärzchen auf den Fühlergängen. Nach der auffallend länglichen Form des Afters würde man ihn in das hintere Interambulacralfeld verlegen, dann läge die Madreporenplatte (S vergrössert) vorn rechts. Wright (Pal. Soc. 1855 tab. 17 fig. 1) hat die englische wieder zur *Acrosalenia* gestellt, und noch mehrere secundäre Aftertäfelchen nachgewiesen. Eine kleine *Sal. Lochensis* Tab. 69 Fig. 8 habe ich im Weissen Jura α wiederholt gefunden, aber zu klein und undeutlich. Mund u sehr gross, desto kleiner der After o, scheinbar mit einem warzenlosen Pflaster von Platten umstellt, die man aber nicht entziffern kann. Warzen fein und nicht durchbohrt. So schlecht Figur und Beschreibung sein mag, so erkennt man sie lokal an dem etwas excentrischen Afterloch doch leicht wieder. Verwandte im Weissen ε des Oerlinger Thales bei Ulm. Hier mag auch die grössere *Psilosalenia Germanica* Tab. 69 Fig. 9 (Petref. Deutschl. III. 256 Tab. 70 Fig. 6) von der Lochen erwähnt sein, deren glatte Dünnschaligkeit auffällt. Die dicken Warzenköpfe durchbohrt.

Cidaritenstacheln verdienen noch ein besonderes Wort. Ihre Formen sind nämlich viel mannigfaltiger als die der Asseln, und bei weitem von den meisten weiss man nicht, zu welchen Asseln sie gehören. Im allgemeinen weichen die grossen Stacheln einer Species nicht gerade wesentlich von einander ab, und sie nehmen blos die Gelenkköpfe der zehn oder zwanzig Hauptreihen ein, indess können die Stacheln der kleinern Hauptwarzen um den Mund und auch andere durch ihre verschiedene Form doch sehr irre leiten. Die Stacheln der kleinern Zwischenwärzchen spielen dadagegen nur eine untergeordnete Rolle, sie bestehen ebenfalls aus Kalkspath, haben gern ein glattes comprimirtes Aussehen, und bei genauerer Untersuchung der feinern Fundstellen, besonders im Weissen Jura α, entgehen sie dem Auge nicht, wie Tab. 68 Fig. 9 beweist. Es gehören ungewöhnliche Glücksfunde dazu, wenn man sie noch in ihrer Stellung auf der Schale finden will, wie am *Cidaris coronostrictus* Tab. 69 Fig. 10 (Petref. Deutschl. III. 180 Tab. 68 Fig. 13) aus dem Weissen Jura ζ von Ringingen, wo sie das Höfchen mit dem Hauptstachel wie ein kleiner *Balanus*

umringen. Schon die Alten waren auf die grossen Stacheln aufmerksam, man hielt sie für officinel, und AGRICOLA nennt sie *Judaici lapides,* weil sie aus Judäa in Handel kamen. Man verstand darunter hauptsächlich den *C. glandarius* Tab. 69 Fig. 11 LANG, *glandiferus* GOLDF., den GESNER (Rer. foss. pag. 129) bereits sehr deutlich abbildete. Die eiförmigen Stacheln werden bis 2" lang und 1" dick, und haben knotige Längsstreifen. In Deutschland habe ich sie nirgends finden können, so ähnlich auch der kleine *Cidaris claviger* aus dem Pläner von Dresden sein mag. Dennoch liegen sie häufig in Sammlungen, denn sie kamen früher in grosser Menge durch den Handel in die Apotheken, AGRICOLA sagt vom Berge Carmel. Unsere Abbildung stammt aus dem Coralrag von Longvy, *authentica* DESOR (Synops. 28) in Lothringen. Die Zeichnung und Form der Glandarien variirt ausserordentlich, insonders zahlreich findet man sie zu St. Cassian, *C. dorsatus* MÜNST., ihre gedrängten Warzen stehen nicht in Reihen, ganz wie bei *C. meandrina* AG., der jedoch aus dem Terrain à Chailles von Solothurn stammen soll. Keulen- und kugelförmige Stacheln wurden schon oben Tab. 68 Fig. 57. 58 erwähnt. Einem *C. propinquus* Tab. 69 Fig. 12 (Jura pag. 646) schreibt GOLDFUSS die gurkenförmigen Stacheln zu, welche man im Weissen Jura *α* nicht selten findet, den Uebergang zu den Stacheln des *coronatus* vermittelnd. *C. conoideus* Tab. 69 Fig. 14 (Jura pag. 735) mögen die Stacheln heissen, deren Spitze oben so quer abgeschnitten ist, dass sie einem umgekehrten Kegel gleichen, der Länge nach ziehen sich sehr regelmässige Längsstreifen hinab. Unsere schwäbischen von Ulm sind schlanker als die aus dem Coralrag von Nikolsburg in Mähren. Für eine plötzliche Erweiterung langer Stacheln an der Spitze ist *C. stemmacanthus* AG. (Ech. Suiss. tab. 21. a fig. 4) aus der Molasse von Chaux-de-Fonds ein merkwürdiges Beispiel. Sehr ähnliche kommen bereits in der weissen Kreide von Rügen vor, wie RÖMER (Kreidegeb. Tab. 6 Fig. 6) zeigt, sie weichen aber von den tertiären entschieden ab, man könnte sie daher *C. pistillum* Tab. 69 Fig. 13 nennen, das breite, runde, flache Oberende ist mit markirten Rauhigkeiten erfüllt. *C. tuberculosus* Tab. 69 Fig. 15 (Jura pag. 728) mögen die zierlichen Stacheln aus dem Eisenbahneinschnitte bei Ulm heissen, sie sind ziemlich schlank und haben Längsreihen von Knoten, die sich besonders nach unten zu hohen Zitzen entwickeln. *C. spinosus* Fig. 16 AG. (Ech. Suiss. tab. 21. a fig. 1) sind dünne, schlanke Stacheln mit auffallend langen Dornen besetzt. Bruchstücke davon auch im Weissen Jura *α* an der Lochen (Jura pag. 642). *C. filogranus* AG. (Ech. Suiss. tab. 21. a fig. 11) findet sich ebenfalls in der Lochenschicht, die gekörnten Längsstreifen erinnern auffallend an *coronatus,* allein die Stacheln werden viel grösser, und endigen oben plötzlich in Form einer Kugelkalotte. Sie sind öfter verdrückt, was auf ein Hohlsein hindeutet. Zugleich haben sie sehr kleine Gelenkflächen, müssen daher kleinwarzigen Formen angehören. Beim *C. cylindricus* Tab. 69 Fig. 17, ebenfalls aus der Lochenschicht, ist der Gegensatz zwischen der Dicke des Stachels und der Dünne des Halses mit kleinem Gelenkkopf am auffallendsten, ebenfalls öfters verdrückt, die Längsstreifen haben com-

primirte Knötchen. Bei Nattheim kommt ein ähnlich gezeichneter *mitratus* Fig. 18 (Jura pag. 731) in mehreren Zoll langen Bruchstücken von 7‴ Dicke vor, welcher oben mit einer trichterförmigen Vertiefung endigt, die ebenfalls Zeichnung auf ihrer Oberfläche hat. *C. cucumis* Tab. 69 Fig. 19 aus dem Weissen Jura *α* gleicht durch seine schlotterige Verdrückung einer getrockneten Gurke, die Oberfläche ist mit gedrängten Wärzchen bedeckt, welche sich in undeutliche Reihen stellen. Bei *C. fistulosus* Tab. 69 Fig. 20 bilden die Stacheln geradezu nur ganz dünnwandige Schläuche, die im Gebirge gänzlich zusammengedrückt werden. Feine Radialstreifen bedecken die Oberfläche. Solche Stacheln mussten das Thier im Wasser tragen helfen, daher haben auch alle diese gewöhnlich eine sehr kleine Gelenkfläche. Weisser Jura *ε*, Ulm. Bei Beiningen liegen dieselben an Perisomen von *Hemicidaris scolopendra* (Jura Tab. 89 Fig. 32), dessen Kleinheit zu den grossen hohlen Stacheln in förmlichem Missverhältniss steht. Wie prachtvoll und leicht bestimmbar einzelne Stacheln sind, zeigt der kräftige *C. triaculeatus* Fig. 21 (Jura pag. 737) aus Weissem Jura *ε* des Oerlinger Thales bei Ulm, der zwar dem *Rhabdocidaris tricarinata* Desor (Synopsis tab. 8 fig. 4) verwandt erscheint, aber doch wieder durch eine vierte Stachelreihe abweicht. *C. tripterus* Tab. 69 Fig. 22, Weisser Jura *ε*, Ulm, hat fast keinen innern Körper, weil derselbe sich zu drei dünnen Flügeln entwickelt. Der Habitus dieser erinnert übrigens sehr an *trispinatus*, mit welchem sie vorkommen. Ebenso mag der comprimirte *C. Schmidelii* Goldf. (Petref. Germ. 40. 4), der auf beiden Kanten mit scharfen Sägezähnen versehen ist, dahin gehören, er findet sich auch bei Nattheim. Soll nach Desor *Porocidaris* pag. 873 sein. *C. subteres* Tab. 69 Fig. 23, Weisser Jura *ε*, Ulm, eine sehr einförmige, dem blossen Auge glatt erscheinende Species, nur mit der Lupe nimmt man kaum feine Längsstreifen wahr, die grosse gekerbte Gelenkfläche deutet auf grosswarzige Asseln hin; Fig. 24 ist der breitgedrückte Stachel einer Nebenwarze, vielleicht von *pustuliferus*. Sollte ich von Bruchstücken und geringern Abweichungen reden, so müsste ich die Zahl mehr als verdoppeln, und alle diese gehören blos einigen nicht eben mächtigen Regionen des Weissen Jura an. Man kann daraus einen Schluss auf die Mannigfaltigkeit ziehen. Nur der merkwürdigen Formenmenge von St. Cassian sei noch kurz gedacht. Die grosse Masse bildet der schon oben genannte *dorsatus*, an diesen schliesst sich *C. trigonus* Münst. (Beitr. IV Tab. 3 Fig. 15), der

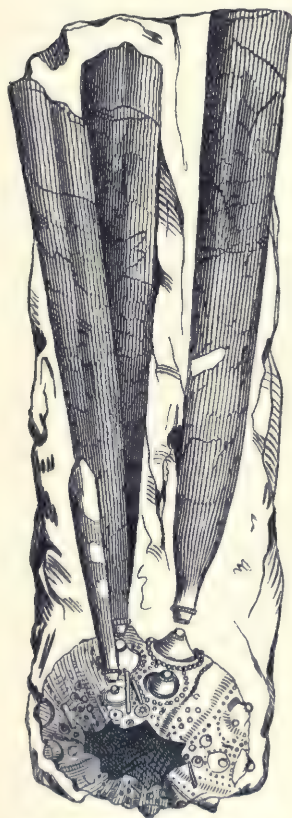


Fig. 318. Hemicidaris scolopendra *ζ*.

vollkommen einer dreiseitigen Pyramide gleicht, woran besonders zwei Kanten sich durch Schärfe auszeichnen. Die Gelenkfläche sehr klein. Beim *C. alatus* Tab. 69 Fig. 27 Ag. wird der Körper durch seitliche Flügel ganz schippenförmig, die Zeichnung auf der Hinterseite glatter. Agassiz führt denselben von Buchenstein in der Schweiz auf, jedenfalls stimmt seine Zeichnung (Ech. Suiss. tab. 21. a fig. 5) mit den dicken Abänderungen von St. Cassian vollkommen, so dass man wie auch von *meandrinus* (l. c. 21. 28) fast glauben könnte, die Fundorte seien verwechselt. *C. Römeri* Tab. 69 Fig. 25 Wissm. würde man schwerlich für Cidaritenstacheln halten, sie sehen eher einem Bryozoen mit ringförmigen Blättern ähnlich, wenn nicht viele deutlich die untere verhältnissmässig grosse Gelenkfläche zeigten. *C. Buchii* Tab. 69 Fig. 26 Goldf. 40. 5 sieht glänzend glatt aus, bildet eine breit dreieckige Fläche, die aber oben immer wegen des Kalkspathes verbrochen ist. Diese und viele andere schlankere Formen, welche man meist nur verstümmelt bekommt, machen die Formation unserm Muschelkalke sehr unähnlich.

2) *Diadema* Gray vermittelt Cidariten mit Echiniten. Kiemenausschnitte schwach, Schale dünn. Wie die Coronaten Cidariten bleiben sie stark niedergedrückt, Mund- und Afterloch sehr gross. Von Aftertäfelchen findet sich bei fossilen nicht die Spur, wodurch sie sich leicht vom *Echinus* unterscheiden. Doch bleibt das Loch am After immer etwas kleiner als auf der Mundseite. Die Fühlerporen strahlen in schmalen Reihen vom After zum Munde, und vermehren sich am Mundrande nur wenig. Dagegen werden die Warzen zwischen den Fühlerporen auf den Ambulacren fast ebenso gross als auf den Interambulacren, entsprechend den Tafeln zählt man gewöhnlich zwanzig Hauptreihen solcher Warzen, die auf ihrem Gipfel durchbohrt (auch nicht durchbohrt) und am Halse gestrahlt sind. Die Zähne der Laterne haben innen bereits eine Leiste (Agassiz), wie *Echinus*. In der Kreideformation von Nizza wittern die Asseln vortrefflich heraus (*Cyphosoma cribrum* Tab. 69 Fig. 28 Ag.), man sieht daran mit grosser Bestimmtheit, dass jeder Hauptwarze im Ambulacrum eine Assel entspricht, die auf der Porenseite so viel Täfelchen zeigt als Porenpaare vorhanden sind. Alle diese Täfelchen lassen ihre Grenze aber nur bis zur Warze verfolgen, auf der entgegengesetzten Hälfte sind sie auf's innigste verschmolzen. Stacheln dünn. Neuerlich werden sie in zahllose Untergeschlechter zersplittert. Die lebenden Diademen kommen in tropischen Meeren vor, und tragen lange hohle geschuppte Stacheln; die fossilen dagegen haben kürzere, compacte, zart längsgestreifte, werden daher von Desor *Pseudodiadema* genannt. *Pseud. subangulare* Tab. 69 Fig. 29 Goldf. 40. 8 von Nattheim, *versipora* Wright, weil die Porenpaare in ihrem ganzen Verlaufe abwechseln, also ausgezeichnete *bigemini* sind. Im Ganzen zwanzig Warzenreihen, die Warzen der Ambulacren stehen etwas hervor, wodurch ein kaum merkliches Pentagon entsteht. Das kleine *Pseud. areolatum* aus dem untern Weissen Jura von Birmensdorf ist schon sein höchst ähnlicher Vorläufer. Bei grossen Individuen stellen sich auf den Interambulacren ausserhalb der Hauptreihen noch

zwei kleinere Nebenreihen ein. Warzen schwach gestrahlt und durchbohrt, was freilich bei der Verkieselung leicht bis zum Verschwinden undeutlich wird. Um so deutlicher sieht man es bei dem höchstähnlichen *Diad. Rhodani* Ag. aus dem Gault der Perte du Rhône oder der chloritischen Kreide der Vaches noires. Eine seltene Abänderung hat sogar vier Hauptreihen und zwei Nebenreihen auf einem Interambulacrum, während auf dem Ambulacrum nur zwei Reihen bleiben, man könnte sie *Diad. tetrastichum* Tab. 69 Fig. 30 (Jura pag. 737) nennen. Erinnert bereits an *planissimum* von Solothurn. *Diad. depressum* Tab. 69 Fig. 31 Wright (Brit. foss. Echin. tab. 6 fig. 2), sehr ähnlich dem *aequale* Ag. (Echin. Suiss. tab. 16 fig. 36) aus Braunem Jura δ von Spaichingen, hat nicht die Spur einer Nebenreihe, die Warzen deutlich durchbohrt und gestrahlt, und jede grössere Warze von einem Kreise kleiner Tuberkeln zierlich umkränzt. Fühlerporen bigeminal. Die starke Depression fällt sehr auf und scheint Natur zu sein. In den Ornatenthonen von Belfort findet sich ein kleiner schwarzer und vortrefflich erhaltener, Agassiz nannte ihn daher *superbum* Fig. 32. Endlich liegen wieder andere im Weissen Jura α an der Lochen, *Diad. Lochense* Fig. 33—35, am Randen etc., und zwar in allen Altersstufen; die jungen haben nur sehr feine Warzen, und man muss sich in Acht nehmen, dass man sie nicht mit der Brut von Coronaten Cidariten verwechsele, deren Knoten jedoch gleich in der ersten Jugend schon ausgebildeter und deren Ambulacren schmäler sind. Bei allen diesen Sachen wird es ausserordentlich schwierig zu entscheiden, ob man die in andern Lagern für besondere Species halten solle oder nicht. Ihre Stacheln mögen denen von *Echinus* ähnlich, also feingestreift und nicht sonderlich lang sein. *Diad. Meriani* Tab. 69 Fig. 36 Ag. aus dem Braunen Jura δ vom Hauenstein in der Schweiz. Die Grösse des Afterloches ohne Eiertafeln spricht für das Geschlecht, allein die Warzen der Fühlerporen sind ausserordentlich fein, daher hat sie Agassiz später wieder *Hemicidaris* genannt, zumal da die Porenpaare deutlich einreihig sind. Für beide Geschlechter sprechen Gründe. *Diadema* soll sogar in Frankreich in den Lias hinabreichen.

Wenden wir uns wieder nach oben, so zeichnet sich im Portlandkalke von Solothurn *Diadema planissimum* Ag. (*Tetragramma*) sehr aus, es hat vier gleiche Warzenreihen in den Zwischenfühlergängen, ist übrigens sonst ganz vom Typus der Subangularen. *Diad. pseudodiadema* Ag. (Ech. Suiss. tab. 17 fig. 49—53) aus dem obern Weissen Jura der Schweiz erreicht über 2″ Durchmesser, mit glatten, reichlich zolllangen, aber nicht dicken Stacheln. Porenpaare deutlich einreihig. Der Habitus der Eiertafeln ist ganz wie bei *Echinus*, allein wir haben noch zwanzig Hauptreihen von durchbohrten und gestrahlten Warzen, auch alterniren die Fühlerporen erst unbedeutend. Auf den Interambulacren stellen sich übrigens mehrere Reihen von Nebenwarzen ein. In den Kalkplatten von Kehlheim kommen verdrückte Exemplare mit allen Stacheln darauf vor, welche Stacheln auffallend an die Abbildungen von Agassiz erinnern. *Diad. variolare* Al. Brongn. (Env. Par. tab. 5 fig. 9) findet sich in grosser Schönheit im Gault der Perte du Rhône und der Provence mit durchbohrten und gestrahlten Warzen.

Die Interambulacren haben vier Hauptwarzenreihen, wozu bei grossen Individuen (5/4 " Durchmesser) noch zwei Nebenreihen kommen. Es liegen übrigens auch sehr schöne zweireihige Species dort, aber ebenfalls mit durchbohrten Wärzchen. Dagegen hat *Diad. variolatum* Schl., *ornatissimum* Ag., aus der weissen Kreide und dem Pläner zwar auch nur zwei Warzenreihen, aber undurchbohrte. Goldfuss hat ihn als *variolaris* abgebildet. Dieses Nichtpunktirtsein der Warzen bestimmte Agassiz zur Creirung seines neuen Geschlechts *Cyphosoma,* auffallenderweise findet man das Kennzeichen häufiger in der Kreide als im Jura. So würde auch die schöne über 1 1/2 " grosse *Diad. speciosa* Hagenow aus der weissen Kreide von Rügen wegen ihrer undurchbohrten und schwach gestrahlten Warzen *Cyphosoma* sein, obgleich die Poren gern auf der Oberseite wenig wechseln, sondern nur sehr schief hinter einander stehen. Vom *Diad. cribrum* Tab. 69 Fig. 28 aus der Kreideformation von Nizza, das sich schon durch bedeutendere Grösse auszeichnet, habe ich die Fühlerporen deutlich zeichnen lassen. Eine grosse *Cyph. rhenana* (Jahrb. 1871. 665) zeichnete Ludwig im Mainzer Becken aus. Sogar lebend kommt der Typus noch vor, *Diad. europaeum* Ag. im Mittelmeer, hat ausser den zwei Hauptwarzenreihen keine Nebenreihen. Bei *Diad. Savignyi* aus dem Rothen Meere begleiten schon Nebenreihen die beiden Hauptreihen, die feinen Stacheln werden 1 ′ lang, und die grosse Zeichnung in der Descr. Egypt. Zool. Tab. 6 erregt durch die eigenthümliche Pracht der Stacheln Verwunderung. Bei der grossen Formenmannigfaltigkeit kann es nicht auffallen, dass die sichere Stellung oft schwierig wird. So habe ich (Jura Tab. 90 Fig. 10) einen *Leptocidaris triceps* Tab. 69 Fig. 37 aus dem mittlern Weissen Jura von Nusplingen abgebildet. Dünnschalig wie Diademen bleiben mitten auf den Ambulacralplatten nur drei etwas grössere Warzen, was der Name andeutet. Das ist sehr ungewöhnlich. Uebrigens alterniren die Porenpaare auf den Seiten stärker, als man es bei Subangularen sieht. Dabei ist die Schale ebenso niedergedrückt, und das entscheidet für die Stellung. Wärzchen durchbohrt und undeutlich gestrahlt. Auch die kleine *Hemidiadema* Ag. aus dem Grünsande der Ardennen soll nur eine Warzenreihe auf den Ambulacralfeldern haben, während bei der lebenden *Astropyga* die Warzen fehlen, die Interambulacra aber wenigstens vier Reihen gestrahlter und durchbohrter Warzen führen.

3) *Echinus* Lmck. Die Zahl der Hauptwarzenreihen vermehrt sich sehr, wodurch die Ambulacralfelder erweitert werden. Warzen der lebenden meist nicht durchbohrt noch gestrahlt, wohl aber häufig bei fossilen. Eier- und Augentäfelchen schliessen nur ein beschränktes Loch, auch auf den Augentäfelchen nimmt man öfter eine kleine Durchbohrung wahr. Eine Eiertafel zeichnet sich durch Porosität und Grösse aus (Madreporenplatte), was man bei den vorher genannten häufig vermisste. Die Fühlerporenpaare alterniren stark oder stehen sogar zu drei bis vier Paaren in schiefen Reihen (quadri- bis multigemini), selbst theilweise scheinbar regellos durch einander. Bei diesen kann man dann innen die Paarigkeit entweder noch erkennen oder nicht: in letzterem Falle Tab. 69 Fig. 38 gruppiren sich

sämmtliche Löcher innen i zu zwei Reihen, wovon die Poren der einen Reihe dem einen, die der andern Reihe dem andern Loche der äussern Porenpaare a angehören. Man kann sich davon überzeugen, wenn wir aussen durch jedes Löcherpaar eine schwarze und weisse Schweinsborste einführen, dann tritt zwar scheinbar ein Gewirr ein, aber dennoch versammeln sich innen alle schwarzen in einer und alle weissen Borsten in der andern Reihe über einander. Da nun auf jedem Porenpaare aussen nur ein Fühlerschlauch steht, so ist dadurch die Circulation des Wassers von innen nach aussen erleichtert. Folge davon ist, dass die Poren die Asseln theilweise sehr schief durchbrechen. Bei den Echiniten ist der Porenapparat am complicirtesten. Man hat sie darnach auch wohl eingetheilt, je nachdem sie Einzel-, Doppel- oder Tripelreihen von Porenpaaren zeigen. Allein sowie die Poren gern aus der geraden Reihe fallen, ist die Sache misslich. Gewöhnlich wechseln erst zwei Paare mit einem ab, und tritt dieses eine in die Mitte, so heisst es dreireihig, tritt es dagegen zu einem der beiden Reihen herüber, so heisst es zweireihig, wie z. B. bei der zierlich eiförmigen *Mespilia* des Stillen Meeres. Endlich liegen sie ziemlich wirr durch einander, doch selbst bei diesen lässt sich öfter innen noch eine Einzelreihigkeit von Paaren verfolgen, indem alle äussern Löcher auf die eine, alle innern auf die andere Seite der Porenzone fallen. Die Laterne, von der wir schon oben Tab. 68 Fig. 3 sprachen, ist sehr kräftig, ihre Zähne haben innen einen starken Längskiel, und die Bogenstücke schliessen sich über dem Ausschnitte der Pyramiden zu. Sie treten schon in der Juraformation auf. *Echinus lineatus* Tab. 69 Fig. 39—41 Goldf. 40. 11 von Nattheim und aus dem Terrain à Chailles. Nach Agassiz soll es *perlatus* Desm. sein. Seine zahlreichen Varietäten sind dem im Nordischen Meere so häufigen *esculentus* bereits auffallend ähnlich, namentlich sind auch die Warzen undurchbohrt und ungestrahlt. Am Zahne habe ich mehrmals den innern starken Kiel wahrgenommen. Die mit der Madreporenplatte verwachsene Eiertafel zeichnet sich stets durch bedeutendere Grösse aus; man meint jetzt, dass sie in der Natur vorn rechts, wie bei den symmetrischen, stehe. Die Ohren, an welche sich die Laterne befestigt, bilden wie bei lebenden über dem Mundende der Fühlergänge einen hohen geschlossenen Bogen. Die Warzen variiren sehr, bei einem Theile kann man noch gut zwanzig Längsreihen zählen, bei andern, namentlich grossen, vermehrt sich diese Zahl auf das Doppelte. Die gleiche Unsicherheit findet auch in der Stellung der Fühlerporen statt: bei einigen alterniren die Poren sehr bestimmt, nur um den Mund stellt sich noch eine dritte Reihe ein; bei andern findet sich zwischen je zwei alternirenden Paaren noch ein drittes, man kann sie daher als drei schief über einander stehende Porenreihen ansehen. Es sind bei Nattheim Exemplare von 6 ″ Durchmesser vorgekommen, die meisten bleiben aber weit unter der Hälfte dieses Maasses. Das lebende Geschlecht gehört zu den verbreitetsten und häufigsten in unsern Meeren, und die Aehnlichkeit des fossilen ist so gross, dass man ihn als den ächten Vorläufer ansehen darf. Zuweilen gibt es auch fossile längliche, ähnlich dem *Echinometra*. Allein

bei den lebenden kommen in jeder Porenzone vier Porenpaare im Bogen neben einander vor, welche sich innen sehr bestimmt in zwei Reihen gruppiren. Das scheint bei fossilen nicht der Fall. An Desor's *Stomechinus* stehen die zwanzig Hauptwarzenreihen gegen die kleinern Nebenwarzen mehr hervor. *Ech. asper* Tab. 69 Fig. 42 Ag. (Ech. Suiss. tab. 15 fig. 8), *Pedina sublaevis* (Petref. Deutschl. III. 348 Tab. 74 Fig. 9) Ag., im mittlern Weissen Jura des Birsthales häufig. Stark niedergedrückt, Neigung zur Fünfseitigkeit. Warzen sehr klein, aber durchbohrt und undeutlich gestrahlt; Mundloch ebenfalls klein, kaum $1/4$ vom Scheibendurchmesser, jedoch tief zehnfach geschlitzt. Poren stehen in dreifachen Reihen, so dass ein Porenpaar regelmässig mit zweien abwechselt vom Scheitel bis zum Munde. *Hemipedina* nennt Wright die kleinen liasischen mit einreihigen Porenpaaren, durchbohrten und „ungestrahlten" Warzen. Doch ist das Gestrahlte oder Ungestrahlte der Gelenkflächen ein sehr unsicheres Merkmal, man sollte das nur äusserst vorsichtig benutzen. Auch fallen am grossen Afterloch die Genitalplatten so leicht weg als bei Cidariten. Umgekehrt würde *Pseudodiadema hemisphaericum* Wright (Pal. Soc. 1855 pag. 127), obiges *Diadema pseudodiadema* pag. 879, besser hier stehen, denn das tief geschlitzte Mundloch ist sehr gross, das Afterloch dagegen klein und nie ohne Genitalplatten. Man muss hier dem allgemeinen Eindrucke folgen. *Ech. hieroglyphicus* Tab. 69 Fig. 43 Goldf. 40. 17, *Glypticus* Ag. Im Weissen Jura von Pruntrut, Belfort etc. Die Ambulacren mit einreihigen Porenpaaren haben zwei Reihen rundlicher undurchbohrter Warzen, die Interambulacren dagegen solche blos auf der Unterseite, nach oben nehmen dieselben ein ungewöhnliches Aussehen an: sie stehen zwar stark hervor, allein sind länglich, gekrümmt, schnirkelförmig gebogen, haben aber jedenfalls auch Stacheln zur Stütze gedient, die man nicht kennt. Auch die Eier- und Augentäfelchen zeigen Sculpturen, die Madreporenplatte kann man selbst von der Innenseite nicht erkennen. *Ech. sulcatus* Goldf. 40. 48 von Nattheim und Muggendorf hat auf der Oberseite feinkörnigere Sculpturen, die sich zugleich auf die Ambulacren erstrecken. Ist übrigens schon kein rechter *Glypticus* mehr. *Echin. nodulosus* Tab. 69 Fig. 44 Goldf. 40. 17 (Jura pag. 649; Petref. Deutschl. Tab. 72 Fig. 16—23), Weisser Jura α, Lochen etc. Ueber und über mit kleinen Warzen bedeckt, welche in Längs- und Querreihen stehen. Ambulacren schmal, Fühlerporen weichen nicht wesentlich von einer geraden Reihe ab, nur gegen den Mund hin vermehren sie sich zu drei schiefen Reihen. Die breiten Interambulacren in der Mitte eine Furche, welche jedoch nicht zur Unterseite hinabreicht. Mund u übermässig gross, und die Schlitzpaare stehen der Furche der Interambulacren gegenüber ausserordentlich nahe an einander. Um den After o erheben sich die Ränder der Eiertäfelchen in einem markirten Ringe. Dieser kleine Echinit, von Wright wegen seiner einfachen Porenreihe zur *Magnosia* Michelin gestellt, ist für den mittlern Weissen Jura ausserordentlich leitend, ob er gleich nicht viel über 3—4‴ gross wird. Agassiz bildete ihn vom Lägernberge als *Eucosmus decoratus* ab, deutete dann aber doch den Goldfuss'schen *nodulosus*

als ein besonderes Geschlecht *Polycyphus*, was sich durch die grössere Menge von Fühlerporen (triple obliques pairs) unterscheiden soll. Dieser *Polycyphus nodulosus* Tab. 69 Fig. 46 des Agassiz scheint mehr mit unserm Nattheimer *granulosus* (Jura pag. 738) aus Weissem Jura ε zu stimmen, er wird grösser, hat acht bis zehn Warzenreihen auf den Interambulacren, die Warzen auf den Seiten der Interambulacren bilden ausgezeichnete gerade Querreihen, und werden erst nach dem Unterrande hin schief, sonst stimmen aber alle wesentlichen Merkmale mit dem wahren *nodulosus* auffallend. *Echinus punctatus* (Jura pag. 738) hat noch feinere Punkte, aber dieselben Meridianfurchen auf den Interambulacren. Es ist bei diesen kleinen verkieselten Dingen nicht gut möglich, das richtige Untergeschlecht immer zu treffen. Früher wurden sie zu Gray's lebender *Arbacia* (*Echinus pustulosus*) gestellt, die ebenfalls einreihige Porenpaare hat. Aus der chloritischen Kreide von Chardstock verdanke ich schon seit Jahren dem jüngst verstorbenen Professor Wiest eine *Arbacia* Tab. 69 Fig. 47 mit schwach angedeuteten Meridianfurchen, aber sehr deutlichen Porenpaaren, die kaum am Rande des grossen Mundloches ein wenig zu alterniren beginnen. Trotz der Kleinheit lässt die treffliche Erhaltung die schärfste Beobachtung zu. Sie wurde später zu Ehren Cotteau's zu einer *Cottaldia* erhoben (Petref. Deutschl. III. 356). So sind jetzt alle diese kleinen Dinge in's Unendliche zersplittert. Ganz eigenthümlich nackt sieht *Coelopleurus equis* Tab. 69 Fig. 48 Ag. aus dem Nummulithenkalke von Biarritz an den Pyrenäen aus. In der obern Hälfte sind die Asseln der Interambulacralfelder vollständig glatt, die Porenpaare alterniren kaum, und zwischen den beiden Porenzonen gehen zwei markirte Reihen undurchbohrter Warzen bis zum Scheitel, was an *Acropeltis* erinnert. Einen kleinen *Coelopleurus Wetherelli* bildete Forbes (Pal. Soc. 1852) aus dem Londonthon von Sheppey ab. *Echinopsis* nannte Agassiz ein Geschlecht aus der Kreide, welches dem typischen Geschlechte *Echinus* ausserordentlich ähnelt, aber durchbohrte jedoch ungestrahlte Warzen hat. Schon im Weissen Jura ε kommt ein *Echinopsis Nattheimensis* Tab. 69 Fig. 45 vor mit zwanzig Reihen durchbohrter Warzen, deren Löcher man trotz der Kleinheit sehr deutlich erkennt. *Hemipedina* Desor (Synopsis pag. 60). *Ech. calva* (Jura pag. 739) hat auf seiner Oberseite viel Aehnlichkeit mit *Coelopleurus*. Die übrigen gehören der Kreide- und Tertiärzeit an. Eine höchst sonderbare Form bildet der auf den Seychellen lebende *Ech. atratus* Lmck. (Encycl. Tab. 140 Fig. 1—4), *Podophora* Ag., dessen Stacheln auf der Oberseite ein unregelmässiges Mosaik bilden, während sie auf der Unterseite keulenförmig herabhängen.

Perischoechinidae nannte M'Coy die regulären Echiniden der ältern Gebirge, die zwischen den fünfseitigen Asseln der Interambulacralfelder noch sechsseitige, also mehr als zwanzig Meridianreihen zeigen, was Bronn mit *Tesselati* bezeichnete. Ob es bei allen, namentlich bei den dickstacheligen pag. 872 Archäocidariden der Fall war, ist noch nicht ausgemacht; bei den kleinwarzigen Palechiniden und den warzenlosen Meloniten war es so. Schon die scharfe Sechsseitigkeit der Asseln beweist, dass stellenweise an den

Schalen sich überzählige Zwischenreihen einstellen mussten. Die extremste und merkwürdigste Form bildet *Melonites multipora* Tab. 69 Fig. 49 Ow. (Silliman, Amer. Journ. 1846 II. 225), welche Hr. Prof. Römer so vortrefflich beschrieb. Da der Geschlechtsname von Lamarck schon längst für Foraminiferen vergeben ist, so könnte man sie vielleicht *Melechinus*, Apfelechinus, heissen (Petref. Deutschl. III. 381 Tab. 75 Fig. 44—50). Die Schalen liegen zwar verdrückt aber doch ganz in einem weisslichen Bergkalke, der bei niedrigem Wasserstande am Missisippi um St. Louis massenhaft zu Tage tritt. Im Centrum der Basis ein runder mittelmässig grosser mit einer Laterne versehener Mund, und am Gipfel ein kleiner von zehn Genital- und Intergenitalplatten umgebener After, jene mit drei und diese mit zwei Poren, wodurch sie wesentlich von jüngern abweichen würden. Die zehn Porenzonen sind tief eingedrückt, wodurch die Kugelgestalten von 3—5 " Durchmesser ein Melonenartiges Ansehen gewinnen. Jede Zone zählt in besondern Täfelchen vier bis fünf Reihen Porenpaare, aber da die convexe Mitte des Ambulacrums von grössern Platten eingenommen wird, so fällt der Unterschied von *Echinus* minder auf als in den breiten Interambulacralregionen, wo an der breitesten Stelle sieben Plattenreihen neben einander stehen, von denen die mittlern fünf sechsseitigen den Ueberschuss (Zwischenreihe) bilden, während Randreihen fünfseitig wie bei lebenden bleiben. Unerwartet ist die Vermehrung zum Gipfel hin, wo plötzlich eine Tafel siebenseitig wird und zur Einsetzung einer achten Reihe dient, obgleich das Interambulacralfeld schmäler wird. Das erinnert schon an die Täfelung der Crinoideenkelche. Auch sind die Tafeln an gewissen Stellen dicker als breit, und werden von Römer passend mit Gewölbsteinen verglichen. Sie konnten daher einen starken Druck aushalten, sind aber dennoch gewöhnlich verquetscht. Man übersehe die kleinen Stylolithen nicht, welche durch Löcher von aussen hineingezwängt wurden. Im Bergkalke von Derbyshire hat sich jetzt auch ein *Mel. Etheridgii* (Quart. Journ. geol. Soc. 1876 XXXII. 397) gefunden, dessen grössere Asseln zwar gänzlich aus einander gefallen sind, aber dessen Ambulacra mit paarigen Fühlerporen noch zusammenhängende Felder bilden, was die Bestimmung erleichtert. Der Habitus von

Palechinus elegans M'Coy aus dem irischen Kohlengebirge ist ganz ähnlich, aber in den Interambulacren stehen nur drei Zwischenreihen mit sechsseitigen Tafeln, die Ambulacren sind dagegen schon zweireihig. Die ganze Oberfläche rauhkörnig, worauf ein Fell kleiner Stacheln stand. Beim *Perischodomus* M'Coy tragen die äussern Reihen der Interambulacren schon grössere Warzen, so dass trotz der Mehrheit der Asseln doch nur zehn Meridianreihen von Stacheln da waren. *Lepidocentrus eifelianus* Tab. 69 Fig. 51 Müller (Abhandl. Berliner Akad. 1856. 258) aus der Eifel hat warzentragende Tafeln, welche sich schuppenförmig decken, wie schon auf der Aussenseite oben und vorn, und auf

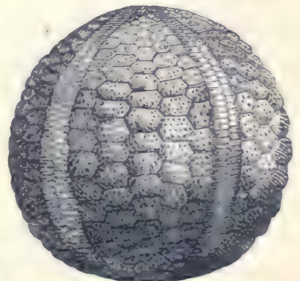


Fig. 319. Palechinus elegans.

der Innenseite hinten und unten eine schmale schiefe Fläche zeigt. Hinten und unten sind sie gerundet. Auch gibt es linke und rechte. Alles das würde trefflich mit Fischschuppen stimmen. Allein zerbricht man sie, so bestehen sie innerlich aus dem deutlichsten Kalkspath. Anfangs vermuthete man darin etwas ganz Absonderliches, bis in der Grauwacke von Wipperfurth ein vollständiges Stück mit fünf Reihen im Interambulacrum gefunden wurde, *Palechinus rhenanus* Beyrich (Abhandl. Berl. Akad. 1856 Tab. 4 Fig. 5), welches an der Mündung deutlich einen Zahnapparat hervorstreckt, so dass an der typischen Verwandtschaft nicht gezweifelt werden kann.

Wie die Sachen mit *Archaeocidaris* zusammenhängen, lässt sich zwar nicht bestimmt ermitteln, da man es meist nur mit Bruchstücken von Asseln und Stacheln zu thun hat, die freilich lebhaft an ächte Cidariten erinnern. Doch machte schon längst die Sechsseitigkeit gewisser Asseln etwas stutzig, bis die ganze Krone von *Arch. Wortheni* pag. 872 in der That vierreihige Interambulacra zeigte. Freilich fehlt es dann wieder nicht an Stücken, wie *Cidaris Verneuilianus* King (Palaeont. Soc. 1850 tab. 6 fig. 22) aus dem Zechsteindolomit von Humbleton, die beweisen, dass zweireihige wenigstens noch darunter sind. Hätte man den dreikantigen Stachel *Archaeocidaris triserrata* Tab. 69 Fig. 50 Hayden (Final Report of Nebraska 1872 tab. 1 fig. 6) im Jurakalke gefunden, so würde man keinen Augenblick an seiner richtigen Stellung zweifeln, aber in den „Upper Coal-Measures, Omaha, Nebraska" kommen uns Bedenken. Während die Echiniten des ältern Gebirges meist eine Neigung zeigen, die Tafelreihen der Interambulacra zu vermehren, kommt ein

Bothriocidaris Pahleni Tab. 69 Fig. 52 Schmidt (Mém. Acad. imp. Scienc. Pétersb. 1874 sér. VII tome XXI tab. 4 fig. 1) in den Vaginatenkalken von Esthland vor, der im Ganzen nur fünfzehn Tafelreihen hat, wovon auf jedes Interambulacrum nur eine Reihe fällt. Uebrigens sind alle Asseln sechsseitig, und man würde die grossen Ambulacraltafeln gar nicht unterscheiden können, wenn sie nicht durch zwei Poren bezeichnet wären. Die kugelige Gestalt erinnert schon an Echinosphäriten, aber Mund und After liegen sich diametral gegenüber. Kleinere Kugeln von 14 mm Durchmesser hatte Eichwald (Lethaea Rossica 1860 I. 655 tab. 32 fig. 22) schon längst vorher *Bothr. globulus* genannt.

2) Regulärsymmetrische Echiniden.

Wo bei vorigen im obern Centrum das Afterloch war, schliesst hier die poröse Madreporenplatte, um welche sich die durchbohrten Eier- und Augentäfelchen lagern. Ausserhalb dieser Platten bricht der After zwischen den beiden Reihen eines der fünf Interambulacrenfelder an irgend einem Punkte hervor, während der Mund das untere Centrum einzunehmen strebt. Die in zwanzig Reihen vom Scheitel zum Munde strahlenden Asseln können daher auf der Unterseite ihren regulären Weg beibehalten. Sie haben nur kleine Warzen und Stacheln. Die Fühlerporenpaare stehen immer in einfachen Reihen über einander, oft treten aber die beiden Löcher eines Paares

weit aus einander, doch sind dieselben dann durch eine äussere Furche mit einander verbunden, was den Porenreihen ein Blumenblattartiges Ansehen gewährt. Die meisten zeigen noch einen Kauapparat, der hauptsächlich aus den zehn Pyramidenknochen besteht, die paarweise innig mit einander verwachsen, und zwischen welchen Paaren die fünf meisselförmigen Zähne ihren Platz einnehmen. *Clypeaster* hat ihn nach J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1853. 194) sogar noch vollständig. Ob gewisse fossile Formen solchen Apparat hatten, das lässt sich nur aus den Fortsätzen (Ohren) beurtheilen, welche auf der Innenseite um das Mundloch sich erheben, und auf Steinkernen Eindrücke hinterlassen. Da die Excentricität des Afters ein Vorn und Hinten bestimmt, so nennt man die Afterseite hinten, hier zeigt sich öfter die fünfte Eiertafel nicht mehr durchbohrt, weil wegen des Darmverlaufes der fünfte Eierstock unter dem unpaarigen Interambulacrum verkümmerte. Vorn dem Afterfelde gegenüber zieht sich das unpaarige Ambulacrum hinab.

1) *Galerites* Lmck. Die Fühlerporen strahlen so regelmässig ununterbrochen vom Scheitel zum (genau) centralen Munde, dass die Schalen von oben fast einem Regularen gleichen. Porenpaare sehr gedrängt. So klein die Warzen sind, so sind sie doch deutlich durchbohrt und selbst gestrahlt. Der After liegt im oder unterm Rande. Ausgestorben. *G. vulgaris* Lmck., *Echinoconus* Breyn. Mund rund, Kerne von Feuerstein finden sich unzählig an der Ostsee, wo er eine wichtige Leitform der weissen Kreide bildet. Die Porenreihen kann man auf den Kernen noch deutlich erkennen. Das unpaarige Interambulacrum schwach gekielt, die ganze Oberseite der Schale mit dichtgedrängten Wärzchen besetzt, die rauh wie eine Feile wirken. *G. albogalerus* Lmck., sein stetiger Begleiter, ist feiner gebaut, oben nicht so spitz und fast glatt. Das Fehlen des Loches auf der fünften Eiertafel über dem After kann man bestimmt beobachten. *G. abbreviatus* Goldf. ist ihm sehr ähnlich, nur niedergedrückter und mehr fünfseitig. Die Schale hat auf der Oberseite viele grössere Wärzchen zwischen den feinen zerstreut. Findet sich besonders in der englischen weissen Kreide. *G. Rhotomagensis* Orb. von Rouen und Chardstock ist ein wenig eckiger. Einen sonderlich festen Kauapparat scheint diese Gruppe der Vulgaren nicht gehabt zu haben, doch bildet Orbigny (Terr. crét. tab. 996) Spuren von Kiefern ab. Die Asseln der Ambulacren lassen sich zwar schwer mit Sicherheit erkennen, allein sie zeigen einen keilförmigen Umriss, indem ihr Aussen- und Innenrand abwechselnd breiter und schmäler wird, was auch auf Steinkernen öfter gut hervortritt. Bei dem feinen *albogalerus* Tab. 69 Fig. 53 ist je das dritte Täfelchen eingeschaltet. Doch lege man darauf nur bedingtes Gewicht, denn beim *Galerites cylindricus* Tab. 69 Fig. 54 Lmck., *Discoidea* Ag., *Ech. pileatus* (Luid. Nro. 657), *canaliculatus* Goldf., *Hawkinsii* Mant., finden sich bei den einen solche Schaltstücke, bei andern nicht. Es ist dies eine der schönsten Formen der chloritischen Kreide, welche die Vulgaren mit den Depressen verbindet, schön halbkugelig, sogar cylindrisch, unten u der After eiförmig und weit innerhalb des Unterrandes, aber der Mund auch klein und kaum zehnfach geschlitzt. Merkwürdigerweise besteht im

Scheitel die centrale Madreporenplatte m aus fünf deutlich verwachsenen Stücken, von denen vier durchbohrt sind, dem fünften über dem After fehlt aber das Loch entschieden. Dies ist für die Discoiden der Kreide ein entscheidendes Merkmal. Dazu kommen dann noch zehn flache Furchen auf der Unterseite, welche innere Kammerungen (cloisons) andeuten. Bei der kleinern *Discoidea Lüneburgensis* Tab. 69 Fig. 55 aus der weissen Kreide von Lüneburg kann ich die Kammerung von innen leicht blosslegen, zehn Leistchen, vom Munde nach aussen strahlend, am Aussenrande ziemlich hoch. Die Ambulacraltäfelchen oben o sind alle einander gleich, unten u auf der Mundscheibe folgen dagegen meist zwei kleine einer grossen. *Discoidea subuculus* Tab. 69 Fig. 56 L. aus dem Gault und der chloritischen Kreide ist zwar viel kleiner, zeigt aber auf seinen so gewöhnlichen Steinkernen die zehn tiefen Furchen am Rande sehr deutlich. Feine Wärzchen stehen zwischen grössern regellos und sehr gedrängt. *Globator* Ag. aus der Kreide ist ein wenig länglich, und hat den After unten am Rande. *Caratomus* Ag. springt hinten am After etwas vor. *Galerites depressus* Tab. 69 Fig. 57 Lmck., *Holectypus* Desor, im Jura. Gleicht einer niedergedrückten Halbkugel, Mund gross mit zehn Einschnitten, wie beim *Echinus*. Der grosse eiförmige After berührt mit seinem breitern Ende den hintern Rand. Die Madreporenplatte Fig. 58 im Centrum umgeben zwar vier Eierlöcher, aber man sieht doch ganz bestimmt, dass sie nicht dem Centrum, sondern der vordern rechten Seite, wie immer, angehört. Gute Steinkerne zeigen hinter jedem der zehn Mundschlitze noch eine tiefe Grube, welche zehn Spitzen anzeigen, woran sich ein Kauapparat heftete, den Wright (Pal. Soc. 1855 tab. 18 fig. 1. g) undeutlich abbildete. Die Poren stehen sehr gedrängt, wie die kurzen zugehörigen Asseln, ihre Warzen, gestrahlt und durchbohrt, liegen eher zerstreut als in Längsreihen, dazwischen finden sich aber feine Rauhigkeiten, die in zierlichen Querreihen den grössten Dimensionen der Asseln folgen. Normalformen bilden die Schweizer-Exemplare aus dem Great Oolite und Braunen Jura δ und ε, wo sie zu den gewöhnlichsten Petrefacten gehören. In Schwaben und Franken sind sie gar sehr vereinzelt, am schönsten kenne ich sie aus den Eisenoolithen des *Amm. macrocephalus,* durchschnittlich von 1″ Durchmesser. Im französischen Jura kommen viel grössere Species vor, aber meist mit den Querreihen feiner Wärzchen. In unserm Weissen Jura trifft man sie auch nicht selten und zwar in den verschiedensten Höhen, ohne Zweifel hat Goldfuss (Petref. Germ. 41. 3) solche im Auge gehabt. Sie kommen besonders schön verkieselt zu Amberg in Begleitung von *Disaster carinatus* vor, die Kerne zeigen auf den beiden Asselreihen der Interambulacren eine Furchenlinie, sie liegen auch bei Ebnath auf dem Härdtfeld und gleichen auffallend der *Discoidea macropyga* Ag. aus dem Neocomien. *Holectypus hemisphaericus* Ag. aus dem Unteroolith von Cheltenham bleibt zwar äusserlich sehr ähnlich, aber der eiförmige After tritt so weit in den Rand, dass man von oben sein schmaleres

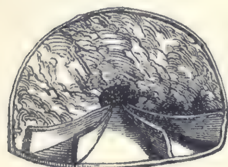


Fig. 320. Disc. Lüneburgensis.

Ende soeben noch sieht. Die Madreporenplatte ist kleiner und rückt aus dem Centrum. Auch *H. apertus* (Jura pag. 512) aus dem Macrocephalusoolith von Gutmadingen schliesst sich daran eng an, nur bleiben die Schalen kleiner, und der grosse After tritt so weit hinauf, dass er von oben gesehen wie ein tiefer Ausschnitt erscheint. *Galerites umbrella* Tab. 69 Fig. 59 Lmck., *Pygaster* Ag., aus dem obern und mittlern Jura, schliesst sich durch seinen grossen centralen zehnmal geschlitzten Mund eng an *depressus* an, auch sind die Hauptwarzen gestrahlt und durchbohrt, um welche die feinen Zwischenwärzchen Kreise bilden. Allein der grosse eiförmige After liegt oben dem Scheitel ganz genähert. Die französischen erreichen gegen 4″ Durchmesser und liegen im Yonne-Departement verkieselt im mittlern Weissen Jura, ebenso bei Trouville (Calvados) von Sämann (Bull. soc. géol. France 1861 Bd. 19 pag. 168) als *Gresslyi* bestimmt; ähnlich kommen sie im Terrain à Chailles der Schweiz vor. Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 41 Fig. 5) bildete ein Stück als *Galer. speciosus* mit 4¼″ Durchmesser von Nattheim ab, dessen kreisförmig gestellte Nebenwärzchen keinen Depressen, sondern einen Umbrellen andeuten. Besonders prächtig erhalten finden sie sich im Inferior Oolite von England (*Clypeus semisulcatus* Phill.), die Wright vortrefflich abbildete. Trotzdem fallen die Eiertäfelchen gar leicht ab, so dass der After Tab. 69 Fig. 60 sich bis über den Scheitel zu erstrecken scheint. Hätten sie nicht die einfachen ununterbrochenen Reihen von Porenpaaren, so ständen sie natürlicher beim

2) *Nucleolites* Lmck. Nur ein einziger kleiner bei Neuholland lebender, *N. recens* Edw., bekannt. Dagegen viele fossile, besonders im Jura. Meist länger als breit. Der Mund tritt zwar etwas aus dem Centrum nach vorn, allein die Fühlerporen strahlen ununterbrochen vom Scheitel zum Munde, die Poren stehen aber oben weit von einander, und die äussern Reihen sind häufig geschlitzt, die Schlitze reichen jedoch nicht ganz zu den innern heran. Es entstehen dadurch blattförmige Ambulacren. Da wo die Poren an den Mund stossen, treten sie einander ganz nahe, verdoppeln sich, und der Mund hat daselbst, oft aber ganz innerlich, einen Schlitz, wodurch er fünfeckig wird, zumal wenn die Interambulacralenden etwas anschwellen, wie das bei grossen der Fall zu sein pflegt. Der After liegt mehr oder weniger nahe hinter dem Scheitel in einer Furche, was den Umriss des Afterloches schwer erkennen lässt. Wärzchen stehen sehr gedrängt und erheben sich wie bei *Clypeaster* in Kreisen. Vier Eierlöcher um die Madreporenplatte sehr deutlich.

Nucleolites patella Tab. 70 Fig. 1 Lmck. (Encycl. 143. 1), *Clypeus sinuatus* Leske, *Cl. Plotii* Klein. Besonders schön im Great Oolite des Rheinthales, Lahr, Elsass, Lothringen (Marnes de Gravelotte), Schweiz, England und Frankreich. Bildet eine flache Scheibe zuweilen von reichlich 3″ Durchmesser, die Fünfseitigkeit des subcentralen Mundes wird durch schwache Anschwellungen der Interambulacralränder erhöht, in der Mitte der Scheitelseite erscheinen die Fühlergänge durch die langen Schlitze der äussern Porenreihen blumenblattartig, auf dem Rande nehmen dagegen

die Poren wieder einen sehr schmalen Raum ein, vermehren sich jedoch in der Mundgegend zu je drei schiefen Reihen. Der eiförmige After liegt in einer tiefen Furche unmittelbar hinter der verkümmerten unpaarigen Eiertafel. Die Madreporenplatte im Scheitel zeichnet sich nämlich durch ihre bedeutende Grösse aus, nimmt zwar das Centrum ein, gehört aber dennoch deutlich der rechten vordern Seite, wohin sie einen schmalen Ast mit Loch schickt, und woran sich dann die drei übrigen kleinen durchbohrten Eiertäfelchen mit grossen Eierlöchern anschliessen. Die drei vordern Augentäfelchen bleiben sehr klein, nur die beiden hintern dehnen sich stark in die Länge aus, ihre Mediannaht kann man über dem Afterloch oft verfolgen, diese Naht geht aber nicht ganz an den Afterrand, sondern die Afterlochgrenze in der Medianebene bildet die kleine dreieckige undurchbohrte fünfte Eiertafel. *Nucl. clunicularis* Tab. 70 Fig. 2 Lmck. Im Grossoolith Begleiter des vorigen. Auch hier liegt der After unmittelbar hinter dem unpaarigen Eiertäfelchen, die Furche reicht daher bis zum Gipfel, die hintern Poren kurz geschlitzt. Wird nicht viel über 1″ lang. Der Form nach ist er verschiedenen Modificationen unterworfen, allein sein Hauptkennzeichen bleibt. Er scheint nur den untern Lagern anzugehören. In unserm Braunen Jura δ wird er selten gefunden, dagegen im Grossoolith von Lahr, Elsass, Ranville, Poix, Ferrette, Egg bei Aarau etc. Die Lage des Afters gegen den Scheitel variirt; wenn derselbe hoch hinaufgeht, hat ihn Wright *Nucl. Griesbachii* genannt. Den in dieser Beziehung merkwürdigsten entdeckte jedoch Hr. Dr. Fraas im Braunen Jura β bei Balingen. Man kann ihn *Nucl. decollatus* Tab. 70 Fig. 9 heissen, er ist dem *patella* nicht unähnlich, allein die äussern Poren sind nicht geschlitzt, die Porenreihen selbst dringen bis zum obern Furchenrande vor, die beiden hintern biegen sich noch in die Furche hinein. Bei der vortrefflichen Erhaltung der Gipfelgegend kann ich nicht gut Verbrechung annehmen, demnach müsste die Madreporenplatte senkrecht am obern Furchenende hinabgehen. Wright (Pal. Soc. 1856. 293) stellt ihn mit dem englischen *Hyboclypus agariciformis* zusammen, was mir nicht ganz richtig scheint. Namentlich ist auch der runde Mund unseres schwäbischen viel grösser. Dagegen lagert im Grossoolith am Hummel unweit Waldenburg in der Schweiz ein ächter *Hyboclypus excisus* Tab. 70 Fig. 10, dessen After unter dem Scheitel eine senkrechte Stelle hat, daher erhebt sich die Schale vor dem After in hohem Kiele, und ist vorn ein wenig ausgeschnitten. Auch hier dringen die beiden hintern Porenfelder mit ihren Spitzen in die Afterfurche ein. Doch finde ich im Scheitel keine Madreporenplatte, sondern ein Mosaik kleiner Täfelchen, so dass diese Form den Anknüpfungspunkt zum *Disaster* bildet, worauf

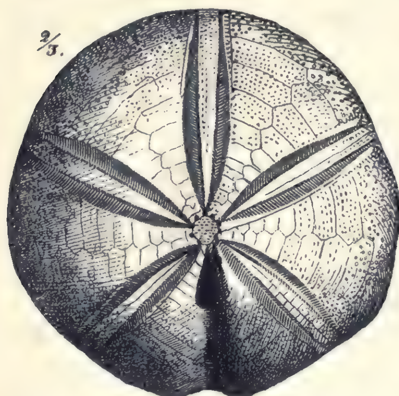
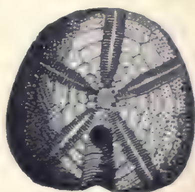


Fig. 321. Nucleolites patella.

auch der vordere, wenn auch schwache Ausschnitt hindeutet. *Hyb. ovalis* Wright 22. 1 aus den Parkinsonschichten von Glocester scheint sich eng anzulehnen. Am *Hyb. gibberulus* Ag. von Mamers ist der Kiel auf der Vorderseite noch etwas erhabener. *Nucl. scutatus* Tab. 70 Fig. 3 Lmck., *Echinobrissus* Breyn., aus dem Calcareous Grit von den Vaches noires in der Normandie gilt als der Typus des *Nucleolites* im engsten Sinn. Die äussern Fühlerporen sind noch etwas länglich, Mund quer, After vom Scheitel durch mehrere Interambulacralplatten getrennt. Schale hinten etwas breit. Die seltenen Exemplare aus dem Oolith des Weissen Jura ε von Schnaitheim (Jura pag. 740) sind sehr verwandt, nur hinten minder breit. *Nucl. dimidiatus* Tab. 70 Fig. 4 Phill. hat das Afterloch ungefähr in der Mitte zwischen Scheitel und Hinterrande, so dass sich über dem Loch die beiden Reihen des unpaarigen Interambulacralfeldes nochmals schliessen. Aussenporen kurz geschlitzt. Er variirt ausserordentlich und gehört mehr dem Weissen Jura. Goldfuss (Petref. Germ. 43. 6) hat diesen *scutatus* genannt. Eine etwas grössere Abänderung aus dem Grossoolith der Schweiz nennt Agassiz (Ech. Suiss. tab. 10 fig. 2—4) *Clypeus Hugii* Tab. 70 Fig. 11, die Unterseite wölbt sich etwas ungleich. Neben *patella* möchte ich dieselbe wegen der viel tiefern Lage des Afters nicht stellen, mögen auch die äussern Poren stark geschlitzt sein. Einige Abänderungen werden sehr gross, wie z. B. *Clypeus Agassizii* Wright aus dem Inferioroolite von Bridport runde Scheiben von 4″ Durchmesser bildet. *Nucl. lacunosus* Goldf. 43. 8 aus dem untern Grünsande von Essen wird im Umriss länglichoval, das Afterloch geht noch nicht unter die Mitte hinab und verlängert sich nach hinten in markirter Furche. Er schliesst sich eng an *Nucl. Olfersii* Tab. 70 Fig. 8 Ag. aus dem Neocom von Neufchatel und dem Hils von Braunschweig an. Nur ist dieser etwas ovaler, und der Fühlerporenstern sammt den Genitalplatten steht noch mehr nach vorn. Einen Schritt weiter, so kommen wir zum *Nucl. carinatus* Tab. 70 Fig. 7 Goldf. 43. 11, *Catopygus* Ag., eine Hauptform der obern Kreideformation. Hier liegt der ovale After bereits senkrecht über dem Hinterrande, die Porenpaare gehen noch ununterbrochen vom Scheitel zum Munde, wenn sie auch auf dem Rande schwer sichtbar sein mögen, die fünf Knoten um den Mund, zu welchen die Interambulacren anschwellen, noch nicht sehr markirt. Aussenporen wenig geschlitzt. Der *Nucl. pyriformis* Tab. 70 Fig. 5 Goldfuss von Mastricht besteht aus zwei einander sehr ähnlichen Formen: beide haben fünf Höckerchen um den kleinen runden Mund, sind mit feinsten Wärzchen dicht übersät, und zeigen im Scheitel s nur drei sehr deutliche Eierlöcher, indem das vierte vorn links völlig fehlt, oder höchstens äusserst fein sein könnte. Dagegen ist der eine *Catopygus pyriformis* Orb. (Terr. crét. tab. 973) hoch gewölbt, hinten abgestutzt, und über einer flachen kurzen Furche bricht der After heraus; der andere flachere Goldfuss 43. 7, *Oolopygus pyriformis* Orbigny (Terr. crét. tab. 977) verengt sich hinten, und am schmalsten Ende bricht der After hervor, kaum Spur einer Furche


Fig. 322. Nucl. scutatus.

darunter. Es versteht sich, möchte ich sagen von selbst, dass beide durch die vollständigsten Uebergänge verbunden sind. Wer will da besondere Geschlechter feststellen. Lamarck stellte sogar den *Nucl. ovulum* Tab. 70 Fig. 6, *Pygaulus* Des., *Trematopygus* Orb., aus der weissen Kreide von Tours noch hier hin; obgleich der After a dem Rande schon sehr nahe tritt, so liegt er doch noch über einer kurzen senkrechten Furche. Die länglichen Formen haben einen etwas queren Mund m, von einer porenreichen „Floscelle" umgeben, aber die Knoten darum kaum merkbar, und die Porenreihen strahlen ebenfalls noch ununterbrochen zum Munde. Desmoulin's *Pyrina* aus der Kreideformation hat den After noch oben über einer schwachen Furche, aber der längliche Mund liegt schief von der Rechten zur Linken in einer Vertiefung der Unterseite. Orbigny behauptete zwar, die fünfte verkümmerte Genitalplatte über dem Interambulacrum des Afters fehle, allein ich meine sie zu sehen. Jedenfalls muss man in der Deutung solcher Minutiositäten sehr vorsichtig sein. *P. pygaea* Tab. 70 Fig. 13 Desor, *Nucleolites truncatulus* Röm. (Verst. Nordd. Kr. Tab. 6 Fig. 12), aus dem untern Hilsconglomerat von Gross-Vahlberg und dem Neocom am Jura gehört zu den Mittelgrossen, der Mund zeigt keine Spur von Höckerchen. Wie vortrefflich der Typus in die chloritische Kreide fortsetzt, zeigen die zierlichen Exemplare von Chardstock Tab. 70 Fig. 12, welche ich dem einstigen Reallehrer Wiest verdanke. Agassiz nannte sie *Nucleopygus incisus* (Petref. Deutschl. III. 457).

3) *Cassidulus* Lmck., meist von ovalem Umriss, steht den Nucleoliten zwar nahe, denn der After liegt noch über dem Rande, doch höchstens in der Mitte zwischen Scheitel und Rand; allein die Fühlerporen hören plötzlich in der Mitte der Oberseite auf, sind aussen geschlitzt, sehen daher einer zierlichen Blattform gleich. Erst um den Mund treten wieder einige Löcher auf, die man jedoch bei unreinen leicht übersieht. Die Interambulacren schwellen um den Mund gewöhnlich zu fünf Knoten an. Da die Poren auch bei den eigentlichen Nucleoliten an den Seiten öfter bis zur Unkenntlichkeit schwach werden, so gibt es kein schlagendes Unterscheidungsmerkmal, deshalb heissen viele noch *Nucleolites.* Auch von diesen kommen nur wenige lebende Typen vor, wie *Cass. australis* Lmck. von Neuholland und den Antillen. Von einer scharfen Abgrenzung kann natürlich nicht die Rede sein: so würde z. B. der veronesische *Cassidulus testudinarius* dem äussern Habitus nach natürlicher neben *Catopygus* unter den Nucleoliten stehen, zumal da bei den Kressenbergern die Unterbrechung der Porenzonen sehr unsichtbar wird. *Cass. lapis-cancri* Tab. 70 Fig. 14 Lmck. aus der obersten Kreide von Mastricht, hinten verengt, After genau in der Mitte zwischen Rand und Scheitel, der Mund stark fünfknotig. Die kleinen sehen wohl wie Krebssteine aus. *Cass. scutella* Lmck., *Pygorhynchus* Ag. (Goldfuss, Petref. Germ. 43. 14) aus der subalpinischen Tertiärformation von Verona hat einen schön ovalen Umriss, hinten ein wenig breiter als vorn. Der kleine After liegt am Ende einer Furche ein bedeutendes Stück über dem Rande, vier Eier- und fünf Augenlöcher sieht man sehr bestimmt, die äussern

Fühlerporen stark, aber fein geschlitzt. Kann gegen 3 " lang werden. Das plötzliche Aufhören der blumigblätterigen Fühlerporen im Rande des Scheitels ausserordentlich deutlich. Viel unsicherer ist schon das Aufhören beim *Pygorhynchus subcarinatus* Tab. 70 Fig. 15 Goldf. 43. 10 aus dem jüngeren Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück. Allein die Blumenblätter durch Verbindung der Fühlerporen deutlich, und wenn man die rechten Exemplare erwischt, so kann auch die Unterbrechung der Porengänge nicht zweifelhaft sein. *Pygorh. Cuvieri* Goldf. 42. 2 vom Kressenberge ist flacher und mehr fünfseitig, der kleine runde After liegt in einer Furche, aber dem Rande sehr nahe. Goldfuss nannte ihn schon *Clypeaster*.

4) *Fibularia* Lmck. Kleine runde Species mit centralem Munde, der runde After dem Munde sehr genähert. Die Fühlerporen unverbunden und ungeschlitzt entfernen sich nicht weit vom Scheitel, und schliessen unten nicht zusammen, vier Eierlöcher. Goldfuss bildet einen *Echinoneus subglobosus* aus der Kreide von Mastricht ab, allein das beruht wohl nur auf Verwechselung, es ist die lebende *F. ovulum* Tab. 70 Fig. 16 Lmck., denn man findet sie öfter in alten Sammlungen mit klappernden Kauwerkzeugen darin. *Ech. scutatus* Goldf. 42. 11, *Echinocyamus occitanus* Ag., von Bünde und aus dem französischen Grobkalke. Niedergedrückter, sonst von *Fibularia* nur durch die innern zehn Scheidewände unterschieden, welche paarweise die Innenseite der Interambulacraltafeln verstärken. Wenn die Goldfuss'sche Abbildung fossil ist, so gleicht sie der im Nordischen Meere lebenden *Fibularia angulosa* Tab. 70 Fig. 21 stark. In der Tertiärformation kommen mehrere Species vor. *Lenita complanata* Tab. 70 Fig. 17. 18 Lmck., *patellaris* Leske, aus dem Grobkalke von Paris. Hat ganz die Poren der Fibularien, allein der runde After liegt über dem Hinterrande, Lamarck nannte sie daher *Cassidulus*. Die Unterseite Fig. 17 am Aussenrande durch grosse eigenthümlich vertiefte Warzenfelder ausgezeichnet. Wegen der innern Scheidewände schliesst sie sich eng an *ovulum*. Der After kommt nicht auf der Unterseite heraus, weil sich am Hinterrande eine kurze Medianscheidewand findet. Deshalb haben sich diese kleinen Dinger im Sande des Grobkalkes so gut erhalten. Die ebenfalls kleine *Scutellina nummularia* Tab. 70 Fig. 19. 20 Ag.(x vergrössert), welche massenweise im Sande des *Cerithium giganteum* liegt, ist rundlich, hat den kleinen After hart am Oberrande, und lehnt sich sonst eng hier an. Wie winzig die Dingerchen gefunden werden, zeigt die Mundseite Fig. 19.

5) *Clypeaster* Lmck. Hohe eiförmige oder runde Formen, ihr After liegt im oder unterm Rande, Mund von fünf Knoten umgeben. Die Fühlerporen treten meist aus den Fugen der kleinen Ambulacralplatten hervor, die Porengänge selbst sind auf den Seiten unterbrochen, stellen sich aber um den Mund nochmals deutlich ein. Da die äussern Poren nicht blos ein wenig geschlitzt, sondern auch durch Furchen mit den innern verbunden sind, so erzeugen sie einen Blattumriss, *Ambulacra petaloidea*, wenn auch nicht so deutlich als bei den meist flacheren Scutellen. Zuweilen kommen sogar noch um die grosse Madreporenplatte fünf Eierlöcher vor. Man findet sie

vorzugsweise lebend und im Tertiärgebirge. Doch fehlen sie auch dem Jura nicht ganz, sind hier aber grosse Seltenheiten. *Clypeaster Hausmanni* DUNKER (Ool. Geb. Tab. 4 Fig. 3) aus dem Coralrag von Kleinbremen bei Bückeburg ist 4" 7''' lang, 4" 2''' breit und 11''' hoch, rund, das Afterloch unter dem Hinterrande ein wenig hinausgezogen. Im Korallenoolith von Malton gegen ½ Fuss lang. Die Blume sehr schön ausgeprägt, aber die Porengänge convergiren am Ende des Blumenblattes nur unvollständig. AGASSIZ erhebt ihn zu einem Geschlechte *Pygurus.* Bei Mamers reicht ein *Pygurus Marmonti* sogar bis in den Oolithe infér., andere werden im Neocomien angegeben. Sie sind selten. Wenn ich nach Zeichnungen urtheilen darf, so scheinen sie sich durch ihre Physiognomie an *Nucleolites patella* anzuschliessen, denn auch die Fühlerporen sind nicht auf den Seiten unterbrochen, nur liegt hier der After oben statt unten am Hinterrande. In den rothen Alpenkalken von Roveredo und in den Klippenkalken der Karpathen kommt eine hohe Species vor, welche CATULLO als *Galerites assulatus* abgebildet hat, sie schliessen sich, wie es scheint, hier an, so roh auch die Stücke gewöhnlich aussehen. *Clyp. excentricus* LMCK. (Encycl. tab. 144 fig. 1. 2), *Kleinii* GOLDF., kommt besonders ausgezeichnet im jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück vor. Die Fühlergänge sind auf den Seiten unterbrochen, nur schwache Furchen zeigen den Weg noch an, der Umriss fast kreisförmig, nur die Aftergegend tritt ein wenig heraus; da der After etwas quer wird, so zählte sie AGASSIZ schon zum *Echinolampas.* Unter den lebenden treten einige diesen Formen schon ausserordentlich nahe, die Unterschiede sind nur solche, dass man Misstrauen in ihre Wichtigkeit setzen kann. *Clypeaster politus* Tab. 70 Fig. 28 LMCK. aus der subalpinischen Tertiärformation von Verona; man kann diese gegen 4" lange schön elliptische Form als Haupttypus von GRAY's *Echinolampas* nehmen. After quer. Die Fühlerporen hören an den Seiten zwar plötzlich auf, doch lassen sich vereinzelte Löcher bis zum Munde verfolgen, diese haben aber, wie die um den Mund herum gehäuften, einen andern Charakter: sie sind feiner und gruppiren sich nicht paarweise. Die Poren selbst brechen gewöhnlich auf der Grenze zweier Täfelchen hervor, wenn die Löcher am Munde sich häufen, werden die Tafeln sehr klein, und schränken sich zuletzt wie ein Mosaik in einander. *E. ovalis* (Encycl. tab. 143 fig. 13. 14), *ellipticus* GOLDF. 42. 8, vom Kressenberge, vielleicht auch *E. Escheri* AG. (Ech. Suiss. tab. 9 fig. 7) aus dem Nummulitenkalke von Appenzell schliessen sich eng an. *Clypeaster conoideus* Tab. 70 Fig. 27 LMCK., GOLDF. 42. 8, *Conoclypus* AG., in der subalpinischen Tertiärformation am Kressenberge sehr häufig und in schlankern Abänderungen bei Verona (Petref. Deutschl. Tab. 81 Fig. 1). Eine Riesenform, denn die Exemplare erreichen ½ Fuss Durchmesser. Sie haben eine runde, etwas bauchige Kegelform, die Unterseite ist nicht eingedrückt, der tiefgefurchte Mund und der mehr oder weniger längliche kleine After liegt genau wie bei Galeriten, zu welchem Geschlechte es daher LAMARCK stellte. Allein die äussern Fühlerporen sind geschlitzt, und durch tiefe schiefe Aussenfurchen mit den innern verbunden. Die Furchen hören erst tief

unten am Rande auf, und dann setzt blos eine Pore von jedem Porenpaare in fast ununterbrochener Reihe zum Munde fort, in dessen Nähe die Poren sich wieder vermehren. Der Gipfel ist in der Regel ungleich, öfter in Folge von Missbildung, daher nennt ihn Catullo *Galer. coniexcentricus*, und bezeichnet ihn auch als den Riesen unter den Veronesischen Echiniden. Das fünfte Eierloch nicht vorhanden. In den Alpenkalken und selbst in der weissen Kreide bei Mastricht, *Cl. Leskei* Goldf. 42. 1, lagern schon die verwandten. Eine kleine fast kreisrunde halbkugelige Form bildet *Clyp. subcylindricus* Goldf. 41. 6. Hätte sie die verbundenen Fühlerporen nicht, so würde man sie besser neben *Galer. cylindricus* pag. 887 stellen. Der runde After auf der Unterseite hart am Rande. Trotzdem dass sie nur vier Eierlöcher haben, liegt die Madreporenplatte doch genau central. Bei den grossen prachtvollen Exemplaren aus dem Veronesischen Tab. 70 Fig. 27 kann man die centrale Lage vortrefflich beobachten: das vordere rechte Eierloch verhält sich zur Madreporenplatte ganz gleich wie die übrigen drei. Vielleicht dass bei letztern eine etwas stärkere Verkalkung die Trennung der Platte andeutet. Merkwürdig nach hinten in die Höhe gezerrt ist *Clyp. sandalinus* Tab. 70 Fig. 22 Arch., *Archiacia* Ag., aus dem Gault von Fourras. After bleibt unter dem Rande und Mund in der Mitte. Hinten auf dem übergebogenen Gipfel strahlen die kurzen Porenzonen. An *Arch. cornuta* Ag. vom Berge Sinai gleicht der zolllange Gipfel in der Rundung einem kleinen Finger. Obgleich nichts weiter davon bekannt ist, so hat Orbigny (Terr. crét. 281) dennoch das einzige Stück *Claviaster* genannt.

6) *Scutella* Lmck. Die Fühlerporen auf dem Scheitel schliessen sich und gleichen einer fünfblätterigen Blume. Gegen den Rand hin fehlen alle Spuren von Poren, selbst der Porenweg ist verwischt. Den Gipfel nimmt die grosse Madreporenplatte ein, umringt von fünf Genitallöchern, während bei den höher gewölbten das hintere Loch fehlt, wie die schönen mannigfach variirenden Exemplare des *Clyp. conoideus* Fig. 27 von Verona und vom Kressenberge zeigen. Auf der Unterseite gehen dagegen auf den Ambulacren Furchen nach dem Rande. Sie schliessen sich unmittelbar dem *Clypeaster* an, doch sind sie flacher, auch ist der schneidige Rand innen mit Kalksäulen erfüllt, und daher nicht selten durchbrochen und geschlitzt. After unterhalb des Randes rund und ausnehmend klein, man kann zuweilen fünf Eierlöcher deutlich wahrnehmen. Kauapparat gut entwickelt, die hohlen Schalen klappern daher. Stachelwarzen ausnehmend klein. Vorzüglich in der Jetztwelt zu finden, schon im Tertiärgebirge weniger zahlreich. *Clypeaster altus* Lmck. (Encycl. méth. tab. 146 fig. 1. 2) liefert uns die jungtertiären Typen der Mittelmeergegend. Walch (Merkw. Suppl. Tab. IX. d Fig. 1) bildete ihn von Baden bei Wien ab. Unterscheibe mit vorspringendem Rande pentagonal, vorn spitz und hinten stumpf, mit fünf einfachen Furchen, auf derselben wölbt sich der Scheitel hoch hinauf, das Mittelfeld der breiten Ambulacren schwellt zwischen den Porenreihen weiter auf als das der Interambulacren, so dass die zehn Porenreihen in flachen Rinnen liegen. Die äussern Poren nur wenig geschlitzt, aber durch flache Furchen mit den innern ver-

bunden, die auffallend fern stehen. Fünf Eierlöcher deutlich, die Augenlöcher dagegen oft schwer zu finden. PHILIPPI (Palaeontogr. I tab. 38—40) bildete ihn von Calabrien ab, zeigte die Unwichtigkeit selbst bedeutender Formenveränderungen für Speciesbestimmung und glaubte in der Lage der Augenpunkte zu den Eierlöchern den Schlüssel gefunden zu haben, die bald entfernter, bald näher dem Centrum liegen. Leider sind sie sehr klein, und oft kaum zu fixiren, doch wird man durch eine zarte Linie geleitet, die das Ambulacralblatt halbirt. Von ganz wunderbarer Erhaltung liegen sie schön ockerfarbig im Wüstensande von Memphis; eine Varietät, welche die Franzosen *Clyp. Egyptiacus* Fig. 26 nennen, nannte schon SHAW 1738 bei den Pyramiden passend *Echinites pentaphylloides.* Die Ränder sind innen mit starken Säulen erfüllt. Sie liefern einen sprechenden Beweis für die einstige viel grössere Verbreitung des heutigen Mittelmeeres. Der schöne *Clyp. umbrella* von Santa Monza auf Corsica erhebt sich breiter und kuppelförmiger. Vorzüglich grosse flache Abänderungen liegen im Leithakalke bei Wien. *Clyp. rosaceus* LMCK. aus dem Antillenmeer steht ihnen unter den lebenden am nächsten, wird aber bei weitem nicht so hoch. J. MÜLLER (Abh. Berl. Akad. 1853. 151) zeigte, dass aus den Löchern der blattförmigen Poren eigenthümlich verzweigte Ambulacralkiemen hervortreten. Die locomotiven Füsschen brechen dagegen aus zarten Löcherpaaren „myriadenweis“ hervor, und verbreiten sich nicht blos über die Ambulacral-, sondern auch über einen grossen Theil der Interambulacralfelder. Der fossile *Clyp. marginatus* (Knorr, Merkw. II Tab. E. V.) von DAX steht diesem lebenden näher. *Clyp. scutiformis* Tab. 70 Fig. 23 LMCK. (Enycl. tab. 147 fig. 3. 4) lebt im Rothen Meere, flach, länglich fünfseitig, die Ränder etwas angeschwollen. In den Nummulitenkalken der Monti Berici von Oberitalien kommen bereits ganz ähnliche vor. *Scutella* im engern Sinn bildet nur flache Scheiben mit schneidendem Rande, die Ränder weit hinein mit Kalksäulen erfüllt, die Furchen auf der Unterseite der Fühlergänge gabeln sich. Viele haben gekerbte oder sogar durchbrochene Ränder. Vier Eierlöcher. *Sc. truncata* VALENC. (Encycl. tab. 146 fig. 4. 5), tertiär in den Falunen der Touraine, rundliche 3—4″ breite Scheiben, am Hinterrande flach undulirt ausgeschnitten. Die ähnliche, aber grössere *Sc. Faujasii* DEFR. liegt im Leithakalke. *Sc. bisperforata* PARK. (Org. Rem. III. tab. 2 fig. 6), *Lobophora* AG., alttertiär von Verona, hat zwei kreisrunde Löcher in den hintern Ambulacralfeldern, und erinnert schon durch alle ihre Hauptmerkmale an die lebende *bifora* LMCK. (Encycl. tab. 147 fig. 5. 6). Dieselbe kommt unter andern ausgezeichnet in unserer schwäbischen Meeresmolasse bei Dischingen im Oberamt Neres-

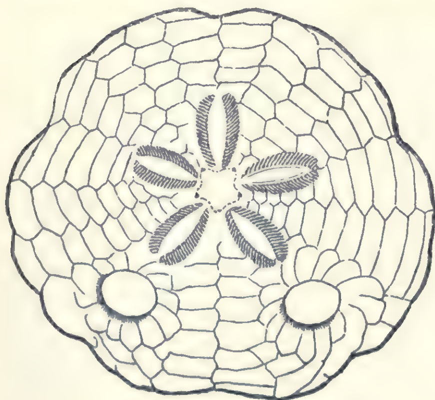


Fig. 323. Scutella bioculata.

heim vor. Desmoulin unterschied sie von der lebenden als *Sc. bioculata*, die Agassiz zum Untergeschlecht *Amphiope* erhob. Die Ränder sind flach fünffach gebuchtet, Mund und After im Hinblick auf die Grösse der Löcher sehr klein. Auf der Unterseite strahlen vom fünfeckigen Munde Furchen aus, die sich gegen den Rand gabeln, aber sehr leicht undeutlich werden. Umgeben von riesigen Austern, Balaniten und Bohrmuscheln liefern sie den schönsten Beweis für den jüngsten Meeressand am Südsaume der Alp. Unter den lebenden kommt noch eine ganze Reihe tief geschlitzter und mannigfach durchbohrter Formen vor, was äusserlich eine Annäherung an Seesterne bekundet. *Mellita quinquefora* von der Texanischen Küste hat fünf elliptische Einschnitte, der längliche After steht vor dem medianen Einschnitte. Die ähnliche *Encope* hat noch fünf Eierlöcher. Das Untergeschlecht *Rotula* ist rings gezackt. Allein unter den Fossilien kommt wenig davon vor.

3) Symmetrische Echiniden.

Nicht blos der Mund tritt ganz aus dem Centrum und nähert sich dem Vorderrande, sondern kein Organ erinnert mehr an Regularität: von den Fühlerporen nehmen wenigstens die im vordern Ambulacrum ein anderes Aussehen an. Gewöhnlich unterscheiden sich auch die vordern Paare nicht unwesentlich von den hintern. Selbst die Madreporenplatte bleibt nicht mehr central, sondern tritt stets auf die Seite des vordern rechten Eierloches. Obgleich auch hier der kleine Mund und After von besondern Kalktäfelchen geschützt werden, so fallen sie doch nach dem Tode zu leicht ab, als dass sie für uns Bedeutung hätten Tab. 71 Fig. 8. Von festen Kauwerkzeugen hat man nichts beobachtet. Die Stachelwarzen nur fein. Sie beginnen in der obern Hälfte des Jura in eigenthümlichen Formen, bekommen in der Kreide eine starke Entwicklung, die dann bis zur heutigen Zeit fortsetzt. Unerwarteterweise reichen nach Alexander Agassiz *Pourtalesia*, ein lebender Disastride, sowie Ananchiden in Westindien bis zur „Abyssalfauna" in 2900 Faden hinab.

1) *Paradoxi* (*Collyrites*, *Disaster*, *Nucleolites* etc.). Walch und Schlotheim (Petref. pag. 318) haben schon im Jura eine Species erkannt, deren Fühlerporen gegen die Regel in zwei verhältnissmässig von einander sehr entfernten Punkten entspringen: drei (Trivium) vorn und zwei (Bivium) hinten. Passend nannte sie Schlotheim *Echinites paradoxus* (wunderbar), und Walch machte die treffliche Bemerkung, dass solche Exemplare den Alten Gelegenheit geben mochten, gewisse Formen mit Schildkrötenschalen zu vergleichen, und Cheloniten zu heissen. Später hat sich ihre Zahl vermehrt und sich gefunden, dass die excentrische Lage der Poren bei verschiedenen Formen auftritt. Man kann sie daher nur künstlich unter dem Agassiz'schen neuen Geschlechtsnamen *Disaster* (Doppelstern, δίς doppelt, ἀστήρ Stern) vereinigen. Der runde Mund zeigt nicht die Spur einer Unterlippe, die Trennung der Fühlerporengipfel wird durch die Entwicklung der Asseln

in den hintern paarigen Interambulacren erzeugt, die ununterbrochen bis zur Scheitellinie reichen. Die Poren sind feine, einander gleiche Löcher. Die vier Eierlöcher mit drei Augenplatten liegen stets am Gipfel der vordern drei Ambulacren in einem irregulären Viereck, indem das hintere rechte schief zurücktritt. Die zwei übrigen Augenplatten stehen hinten über dem Bivium. Nur mit Mühe erkennt man an dem vordern rechten Eierloch die kleine poröse Madreporenplatte.

Dis. carinatus Tab. 70 Fig. 31 Lmck., *cordatus* Bajer (Oryct. nor. III fig. 43). Wichtig für den ganzen Weissen Jura, namentlich für Gamma. Wegen der Herzform und der Furche auf der Vorderseite nannte ihn Goldfuss *Spatangus*, der gänzliche Mangel einer Mundlippe bestimmte Lamarck für *Ananchites*. Hinten spitzt er sich auffallend zu, und am Ende der Spitze liegt der After. Der runde Mund liegt in einer flachen Vertiefung. Die innern Löcher der Porenpaare stehen tiefer als die äussern, was ebenfalls für Spatangoiden spricht. Am Scheitel des Trivium (x vergr.) erkennt man vorn rechts deutlich die punktirte Madreporenplatte. Merkwürdig ist die Grösse der Asseln in den hintern paarigen Zwischenfeldern, die Asseln beider Reihen und beider Seiten stossen in der Medianlinie des Scheitels zusammen. Von der obersten Assel jederseits vorn trennen sich die Plättchen der hintern Eiertafeln ab, und von denen hinten die beiden hintern Augentafeln, die hart den Gipfeln der beiden hintern Fühlerporenreihen anliegen. Zwischen grössern Wärzchen stehen feine gedrängt zerstreut. Die ältesten beginnen im Ornatenthon. Kleine Abänderungen reichen bis in den Weissen Jura ε. Selbst *ovulum* aus dem Neocom weicht nur unwesentlich ab. Im rothen Alpenkalke von Roveredo etc. kommen Exemplare von 2 1/2 " Länge und Breite vor, die sich hinten sehr stark zuspitzen. Catullo hat sie als *Nucleolites cordiformis* und *subtrigonatus* abgebildet. Sie scheinen zum Typus des *carinatus* zu gehören. *Dis. ellipticus* Lmck. (Encycl. 159. 13; Knorr, Merkw. II Tab. E. 3 Fig. 6), *ovalis* (Parkinson, Org. Rem. III tab. 3 fig. 3), *analis* Ag. etc. Eine Hauptform im Braunen Jura δ der Schweiz, aber auch im dortigen Terrain à Chailles. Breiter, weniger gekielt, hinten nicht spitz, eine vordere Furche kaum angedeutet. After vom Gipfel des Bivium ziemlich entfernt. Bei Mamers werden die Individuen 2 " lang und fast ebenso breit; im Terrain à Chailles des Mont Terrible 1 " 7 ‴ lang, 1 " 5 ‴ breit und 3/4 " hoch; kaum zolllang dagegen im Braunen Jura der Schweiz, und diese dann in ungeheurer Häufigkeit. Bei uns sind sie in den Ornatenthonen grosse Seltenheit. Dagegen kommen sie z. B. zu Egg bei Aarau in solcher Menge vor, dass ein grosser Theil der Kalkmergelbänke nur aus ihnen besteht. *Dis. granulosus* Tab. 70 Fig. 32, *Nucleolites* Goldf. 43. 4, bildet einen zweiten wichtigen Typus insonders des Weissen Jura α, doch geht er klein auch höher hinauf, sogar der *Dis. anasteroides* Ag., *subelongata* Orb.,


Fig. 324. Dis. carinatus.


Fig. 325. Dis. ovalis.

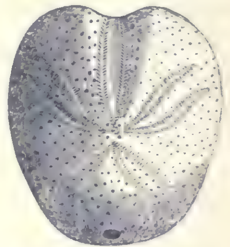
aus dem Neocom gehört noch zu der Gruppe. Ein längliches hinten abgestumpftes Oval, der elliptische After liegt dem Scheitelpunkt des Bivium so nahe, dass die obersten Tafeln des Afterfeldes die Oeffnung oben nicht schliessen können, sondern den Schlussstein bildet das fünfte undurchbohrte Eiertäfelchen. Gerade so war es bei den *Nucleolites clunicularis* pag. 890. Solche Verwandtschaften verdienen besondere Aufmerksamkeit. *Dis. ringens* Tab. 70 Fig. 30 Ag. aus dem obern Braunen Jura gehört durch die Lage seines Afters zu dieser Gruppe; denn obgleich die hintern Ambulacren sich auf dem Rande stark nach aussen wenden, so biegen sie doch ebenso schnell wieder ein, um mit ihrer Spitze das Afterloch zu berühren. Der Umriss rundlich, und die untere Fläche sehr uneben durch die fünf Furchungen der Ambulacren. *Nucleolites canaliculatus* Tab. 70 Fig. 29 (*Hyboclypus*) aus dem Braunen Jura δ von Wasseralfingen, der Röthifluh, Staffelberg gehört ebenfalls zu den Granulosen Disastern, obgleich der After in einer Furche liegt, und die beiden Scheitelpunkte der Fühlerporen sich schon mehr nähern. Bildet übrigens nur eine unwesentliche Modification des *ringens*. Von hier zum *Nucleolites excisus* und *decollatus* pag. 890 nur ein unbedeutender Schritt.

2) *Ananchites* Lmck. Das ausgestorbene Geschlecht der Kreideformation steht dem *Disaster* so nahe, dass Lamarck beide ungetrennt liess. Der Mund liegt dem Vorderrande sehr genähert, quer, mit kaum merkbarer Unterlippe. Der längsovale After hart unter dem Hinterrande. Die Ambulacraltafeln mit ihren kleinen unverbundenen Poren sind über halb so gross als die der Interambulacren. Nur auf der Unterfläche verzerren sich die Umrisse der Tafeln, weil alle zum vorn gelegenen Munde strahlen müssen. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die zehn Scheiteltafeln Tab. 70 Fig. 24, davon sind fünf Augentafeln mit feinen und vier Eiertafeln mit grössern Löchern, die vordere rechte ist zugleich die leicht erkennbare Madreporenplatte. Die vordern paarigen Augentafeln stossen mit ihrem Innenrande an einander, so dass dadurch die beiden vordern Eiertafeln von den beiden hintern vollkommen getrennt sind. Uebrigens sind auch die paarigen Täfelchen unter einander sehr ungleich, und die fünfte undurchbohrte Eiertafel ist oft so klein und mit der linken hintern Augenplatte so fest verwachsen, dass man sie nicht findet. *Ananch. ovatus* Tab. 70 Fig. 25, *Echinocorys vulgaris* Breyn., *Echinus galeatus* Llwyd Nro. 951, im Pläner und in der weissen Kreide die wichtigste Leitmuschel. Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 44) hat sie in drei Species gespalten, die aber Agassiz nicht anerkannte, obgleich sie so gut berechtigt wären, als viele andere, denn ein Unterschied in der hochgewölbten Form, die bald eiförmig (*ovatus*), bald rund (*conoideus*), bald spitz auf dem Gipfel etc. erscheint, lässt sich nicht leugnen. Man erkennt nicht die Spur einer vordern Furche. Die kleinen Hauptwarzen sind durchbohrt und gestrahlt. Auf der Unterseite der hintern Fühlergänge finden sich blos feine Nebenwärzchen; die Poren um den Mund der vordern paarigen Ambulacren drängen sich, und hier zwängt sich zwischen je zwei Löcher eine grössere Warze (x vergrössert). Mit dem Zusammen-

drängen der Poren geht stets eine Verkleinerung der Asseln gleichen Schritt, denn jedes Porenpaar muss seine besondere Assel haben. In der weissen Kreide wird der Scheitel häufig von grössern runden Löchern angefressen, die nicht durchgehen, und ohne Zweifel von fremdartigen Einflüssen (Schmarotzerthieren) herrühren. Das Innere füllte sich vollkommen mit Feuerstein, solche Kerne finden sich zu Tausenden in der Ostsee bei Rügen und in der norddeutschen Ebene, zum Theil in riesigen Exemplaren, bis zu 5 " Länge. Studer hat sie auch in den Alpen von Mutterschwanden gefunden. *Ananch. sulcatus* Goldf. 45. 1 zeichnet sich durch die Convexität seiner Asseln aus, und gehört dem Saltholmskalke, welcher den Faxoekalk direct überlagert, an (Jahrb. 1870. 930). Doch ist das weniger deutlich als beim *tuberculatus* Orb. Tab. 807 in den rothen Kalken mit *Terebratula diphya* von Oberitalien. Im Plänerkalke bei Neinstedt am Harze liegt eine runde Abänderung mit spitzigem Gipfel, man könnte sie darnach *Ananch. acuminatus* heissen.

3) *Spatangus* Lmck. (*σπάταγος* oder *σπάταγγος* Meerigel). Herzförmige Gestalten, vorn mit einer Furche, welche vom Scheitel zum Munde führt, der After hinten über dem Rande. Die Fühlerporen liegen meist in Furchen um den Scheitel, wodurch ein deutliches Blumenblatt entsteht. Für viele sind glatte Bänder (Semitae, Fascioles) charakteristisch, welche sich an verschiedenen Stellen der Schale wie Wege zwischen den Warzen fortziehen. Sie tragen bei lebenden sehr feine Haare mit der Structur der Pedicellarien. Agassiz hat eine Menge Kennzeichen daran in's schärfere Licht gestellt, aber auch viele Subgenera daraus gemacht. In der Juraformation fehlen sie noch, sie treten erst in der Kreide und später auf. *Spatangus subglobosus* Tab. 71 Fig. 1 Lmck., *Holaster* Ag., *suborbicularis, nodulosus* etc. (Encycl. 157. 7). Aus dem Pläner und der chloritischen Kreide. Der Mund hat noch keine Unterlippe, die Poren der paarigen Ambulacren liegen in kleinen Vertiefungen, die äussern Poren etwas geschlitzt, die vordere Furche nur schwach, After nicht sonderlich hoch über dem Rande. Die vier Eiertafeln durch die vordern paarigen grossen Augentafeln von einander noch vollkommen wie bei *Ananchites* getrennt. Die Varietät aus dem Pläner (*subglobosus* Goldf. 45. 4) gleicht auch durch ihren domförmigen Gipfel noch den sie begleitenden Ananchiten. Ja im Plänermergel von Oppeln wird der Dom vollkommen rund und hoch, wie beim *conoideus.* Auch der im Gault der Perte du Rhône so häufige *Hol. laevis* Deluc hat getrennte Eiertafeln, wie man schon aus der grossen Entfernung der vordern Eierlöcher von den hintern ersieht. Schale auffallend glast. Das Mundloch zeigt noch nicht die Spur einer Unterlippe, wohl aber kommen zuweilen noch die Mundplatten Tab. 71 Fig. 2 vor, die wie ein kleines Pflaster auf der Oeffnung liegen, in deren hinterm Drittel der kleine Mund etwas schief länglich heraustritt. Da ich nur ein einziges Exemplar aus der chloritischen Kreide der Vaches noires besitze, so macht die Entzifferung Schwierigkeit: ich meine aber zehn grössere Platten m (x vergrössert) im äussern Kranze zu zählen; etwa ebensoviele schmal längliche im Innern den Mund unmittelbar

umgebenden Kreise, wovon zwei vorn eine etwas grössere Oberlippe bilden. *Cardiaster* soll sich nur durch eine Fasciole unterscheiden, welche unter dem After einen Querstrich macht. Der längliche *Infulaster Krausei* Hagenow aus dem Pläner von Halberstadt scheint dahin zu gehören, welcher auf der Vorderseite eine auffallend markirte Furche zur comprimirten Gipfelspitze sendet. Freilich weiss man in den Mergeln nicht, wie viel davon Folge von Verdrückung sein mag. Doch bildet Orbigny (Terr. crét. tab. 832) das Unicum unter dem falschen Namen *Insuflaster Hagenowi* ab. *Spatangus radiatus* Tab. 71 Fig. 11 Lmck. (Goldfuss, Petref. Germ. 46. 3), *Hemipneustes* Ag. aus der obersten Kreide von Mastricht. Gleicht von oben einer Hirnschale. Auch hier stossen die zwei vordern paarigen Augentafeln innen noch zusammen, und trennen die vordern Eierlöcher von den hintern. Daher stellt ihn Orbigny noch zum *Holaster*, trotz der starken Unterlippe und der sehr markirten Vorderfurche. Auf den paarigen Ambulacren bilden die vordern Porenreihen einfache unverbundene paarige Punkte, von den hintern ist dagegen die äussere Pore tief geschlitzt. Eine der grössten Species, ich habe Individuen gefunden von 4" Länge, 3" 8''' Breite, 2" 8''' Höhe, wozu unser Mundstück m gehört (Petref. Deutschl. Tab. 87 Fig. 2). *Spatangus complanatus* L., *retusus* Lmck. Goldf. 46. 2 (*Toxaster*), *Echinospatagus cordiformis* Breyn. nach Orbigny (Terr. crét. tab. 840). Nicht im Jura, wie Goldfuss fälschlich angibt, sondern in den blauen Thonen des Neocomien von Neufchatel, der Alpen und Provence, Hils von Braunschweig etc. beginnt diejenige Abtheilung, wo alle Porenreihen mehr von einem Centrum ausstrahlen: die vier durchbohrten Eiertafeln schliessen eng an einander, die kleinen Augenplatten alterniren damit. Zwar ist die Analyse der einzelnen Plättchen schwierig Tab. 71 Fig. 4, doch leitet uns die deutliche Madreporenplatte. Der Scheitelpunkt liegt weit nach hinten, von wo aus der breiten Vorderfurche entlang die Schalen schief abfallen. Auch hier hat der Mund wieder keine Unterlippe. Hinten unter der abgestumpften Afterfläche erhebt sich die Schale ein wenig, und gerade wo die hintern Porenreihen der hintern Ambulacren über die Ecken weggehen, vergrössern sich die Poren (Subanalporen) eine Zeitlang sichtlich. Poren auf dem Scheitel sämmtlich geschlitzt. Es gibt viele Varietäten. *Tox. oblongus* Tab. 71 Fig. 5 Deluc aus dem Gault der Perte du Rhône, länglicher und der Scheitel tritt noch etwas weiter zurück als bei vorigem, dagegen haben die Fühlerporen viel Verwandtschaft mit denen von *radiatus:* die vordern Reihen der paarigen Ambulacren bilden feine ungeschlitzte Punkte, dagegen sind von den hintern die innern punktirt, die äussern stark geschlitzt. Im vordern Ambulacrum sind die innern Poren feine Punkte, die äussern dagegen alternirende Schlitze. Aehnlich in den schwarzen Kalken vom Sentis (Aptien). *Spatangus coranguinum* Tab. 71 Fig. 3 Lmck., *Micraster* Ag., vom *cor-testudinarium* kaum verschieden. Schon von Llwyd Nr. 964


Fig. 326. Spatangus complanatus.

Echinus cordatus genannt. Vorzugsweise in der weissen Kreide, innen häufig mit Feuerstein erfüllt. Die obern theilweise geschlitzten Fühlerporen liegen in einer markirten kurzen Furche, die Asseln darin sehr schmal, werden aber unter der Furche plötzlich grösser. Besonders klein das hintere Bivium. Mundlippe springt stark hervor. Subanalporen ausgezeichnet, um sie zieht sich ein schmales glattes Band quer oblong herum, das auf der Unterseite am deutlichsten ist (*fasciole sousanal*). Umriss herzförmig. Merkwürdig ist die Ungleichheit der Asseln in den hintern Interambulacralfeldern (Petref. Deutschl. III. 646). Bildet sehr viele Varietäten: eine der grössten ist *lacunosus* Goldf. 49. 3 aus dem Pläner von Quedlinburg, 2¾" lang und 2½" breit und über 1½" hoch. Die länglichen Abänderungen hat Hagenow *Micr. Borchardi* genannt, sie sind bei Oppeln, Strehlen, Quedlinburg die gewöhnlichen, und kommen auch in der weissen Kreide von Wollin vor. Das Centrum der Blume etwas vertieft. *Spatangus Bufo* Tab. 71 Fig. 9 Brongn., *Hemiaster* Ag., aus der chloritischen Kreide der Normandie, gleicht den vorigen, nur liegt der After höher, weil die Hinterregion unten stärker anschwillt. Auch findet sich die Subanalfasciole nicht mehr, statt dessen gibt Agassiz eine eckig kreisförmige um den Fühlerstern an, doch kann man dieselbe bei den besten Exemplaren häufig nicht finden. Jedenfalls wird sie in den Zeichnungen übertrieben. Die Lippen des Mundloches m sehr zierlich mit einem zart umgestülpten Rande. Hauptwarzen durchbohrt und gestrahlt wie gewöhnlich. *Hem. minimus* Tab. 71 Fig. 6 Desor aus dem Gault der Perte du Rhône ist der Vorläufer von vorigem, das Afterfeld ist unten blos etwas breitlicher und oben schmaler. *Hem. prunella* Lmck. von Mastricht gleicht einer runden Nuss, ist aber leider zu stark vom Kalksande überkrustet. *Spat. suborbicularis* Goldf. 47. 5 vom Kressenberge, wo er in der subalpinischen Tertiärformation in mehreren Varietäten vorkommt, gehört auch zum *Hemiaster*. Dagegen zeichnet sich der im Mittelmeer lebende *Spat. cariniferus* Lmck. (Encycl. 156. 1—3), *Schizaster*, durch eine übermässige Tiefe und Länge der Vorderfurche aus. Sehr ähnliche liegen bereits im mittlern Tertiärgebirge, wie z. B. *eurynotus* Ag. (Sismonda, Mem. Accad. Turino VI pag. 371). Gipfel der Ambulacren sehr weit nach hinten, die vordern paarigen Ambulacren laufen der Vorderfurche fast parallel, desto kürzer die hintern. Vorn stark deprimirt. Eine undeutliche Fasciole umgibt die Fühlerblume, ein zweites deutliches Stück dagegen zweigt sich in langem Schleif zum After hinab. Das lässt die Stücke sehr bestimmt erkennen. So kommt in der gelben Kreide von Aachen Tab. 71 Fig. 7 einer vor, den man wegen der Deutlichkeit *Schizaster fasciolatus* nennen möchte. Man kann dessen Fasciole als einen grossen subanalen Scheitelkreis ansehen, der in der Mitte hinter dem Bivium durch einen Querschleif verbunden wird. Am lebenden *Schiz. Atropos* von Südcarolina bilden die Porenzonen tiefe in's Innere der Schale hineinhängende Säcke, auf der Aussenfläche zu fünf Schlitzen verengt, welche ausser dem Subanalschleif rings von der Fasciole eingefasst werden. Ueber der hervorspringenden



Fig. 327. Spat. prunella.

Mundlippe erhebt sich ein bewegliches Mosaik von Plättchen Tab. 71 Fig. 8. m, welches die Fresswerkzeuge vertritt. Die eigentliche Mundöffnung ist also ein Querschlitz unter der Mundplatte und unmittelbar über der Lippe; der After a ist dagegen von zwei Kreisen zu je zehn harten Täfelchen umgeben, abgesehen von den innersten regellosen Plättchen. Die Organe könnten daher auch bei fossilen gefunden werden. *Periaster* Orb. aus der Kreide hat ähnliche Fasciolen, aber gewöhnliche Porenzonen, wie *Pericosmus* Ag. Der Vorsatz *περι* soll die Umkreisung der Fasciole um die Blume bezeichnen. *Spatangus purpureus* L. (Encycl. 157. 1—3) ist die wohlbekannte Species der nordischen Meere, welcher Agassiz den Namen *Spatangus* im engern Sinne gelassen hat. Es sind grosse Formen, deren paarige Ambulacren keine bedeutende Eindrücke mehr zeigen. Die Fasciole bildet unter dem After, ähnlich wie bei *coranguinum*, einen geschlossenen Kreis hinten mit einer Hufeisenbucht. Einzelne Warzen zeichnen sich durch Grösse aus. Bereits in der subalpinen Tertiärformation kommen Species vor, die sich den lebenden stark nähern, so am Kressenberge von 3¹/₄ " Länge, 2²/₄ " Breite und 1³/₄ " Höhe. Noch mehr gleicht der *Spat. Hoffmanni* Goldf. 47. 3 von Bünde schon dem im Mittelmeer lebenden *meridionalis,* der sich auch dort in den jüngsten Meeresablagerungen fossil findet (*siculus*, *Philippii* etc.). Einzelne durchbohrte, gestrahlte und in glatten Ringen liegende Warzen zeichnen sich durch Grösse aus, der grössere *Spat. Desmarestii* Goldf. 47. 4 unterscheidet sich davon wohl kaum. So wird also überall das Lebende mit dem Ausgestorbenen wenigstens eng vermittelt. Goldfuss (Petref. Germ. 48. 1) bildet sogar den *Spatangus cordatus* Lmck., *Amphidetus* Ag., der heute an der Guineaküste lebt, aus der Kreide von Mastricht ab. Wäre das wirklich so, so gäbe er einen schlagenden Beweis für Verwandtschaft, denn die Fühlerporen haben eine überaus eigenthümliche Anordnung dadurch, dass die Interambulacren nach oben sich plötzlich verengen, und die denselben anliegenden Porenreihen sich in Schwibbogenform zu vereinigen scheinen, ohne den Gipfel zu erreichen, den eine peripetale Fasciole umgibt, in welche nur die feinen alternirenden Poren des unpaarigen Ambulacrums eindringen. Der flache alttertiäre *Eupatagus Scillae* Tab. 71 Fig. 10 Ag. schliesst sich wieder an *Spatangus* eng an, er ist blos eiförmig niedergedrückt, und die grössern Warzen stehen um den Scheitel innerhalb der elliptischen Fasciole vereinigt. Es reihen sich daran noch mehrere ähnliche, wie *Brissus* mit einer buchtigen peripetalen Fasciole, worin sich aber die grössern Warzen nicht hervorthun, dagegen ist noch eine subanale Fasciole, wie bei *Micraster*, vorhanden. Tropische Formen, von denen eine grosse *Br. Scillae* Ag. schon im Coralline Crag von England liegt.

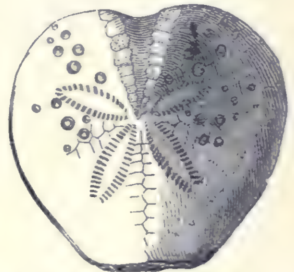


Fig. 328. Spatangus Hoffmanni.

III. Seesterne. Asteridae.

Der flache Körper bildet einen fünfstrahligen Stern. In der rauhen Haut stecken zwar auch Kalktäfelchen, allein dieselben haben sich viel weniger zur Erhaltung geeignet, und meist stehen sie nur am Rande so dicht und kräftig, dass sie mit einander harmoniren. Ausserdem ist die Haut blos mit einem unzusammenhängenden Mosaikpflaster bedeckt, dessen Structur jedoch selten sicher erkannt werden kann. Dem Hautskelet geht zwar noch ein vielfach, aber unregelmässig durchbrochenes inneres Skelet parallel, doch bietet auch dieses bei fossilen wenig Anhaltspunkte. Der centrale Mund liegt auf der Unterseite, gewöhnlich findet sich ein, wenn auch sehr versteckter After, doch nicht bei allen. Die Madreporenplatte auf dem Rücken hat man wohl zur Orientirung von vorn und hinten benützen wollen. Es finden sich nicht blos Genitalöffnungen, sondern Ehrenberg glaubt auch am Ende der Arme die Augen (röthliche Punkte) entdeckt zu haben; daher sollen auch die Thiere ihre Armspitzen in die Höhe halten, um zu sehen. Bei uns liegen die ältesten Asteriden im Muschelkalke, andern Orts reichen sie aber bis in das silurische Uebergangsgebirge hinab. Ein kleiner *Coulaster pedunculatus* (Compt. rend. 1882 XCV. 1379), aus 2650 m Tiefe an der Nordküste von Spanien heraufgezogen, hat auf dem Rücken einen Stiel, von fünf Platten umgeben, das homologe Bild eines Crinoiden.

1) Asterias.

Die Arme sind Ausdehnungen der centralen Scheibe, daher geht nicht nur vom Munde aus ein Schlitz auf der Unterseite fort, sondern auch ein doppelter Blinddarm vom centralen Magen. Durch den Schlitz treten aus Löchern des innern Skelets zwei oder vier Reihen locomotiver Fühler. Einigen zweireihigen fehlt der After; bei den meisten mündet er jedoch auf dem Rücken der Centralscheibe, ist aber zwischen Paxillen so versteckt, dass er leicht übersehen werden kann, wie beim vierreihigen *Archaster*, der sich dadurch vom zweireihigen *Astropecten* sofort unterscheidet. Die aus dem Centrum gerückte Madreporenplatte liegt auf der Oberseite (zuweilen mehrere) einem Arme gegenüber, zeichnet sich meist durch besondere Grösse aus, und hat auf der Oberfläche radiale Wellenlinien. Von ihr geht ein gegliedertes Säulchen, der Steincanal, nach der gegenüberliegenden Mundecke hinab. Zweiarmige Pedicellarien und andere stachelige, borstige, knopfförmige oder körnige Fortsätze kommen auf der Haut vor. Schon Tiedemann hat eine vortreffliche Anatomie des pommeranzenfarbigen Seesterns geliefert, und 1842 gaben Müller und Troschel ein „System der Asteriden" heraus, welche in drei Gruppen zerfallen, Afterführende mit vier oder zwei Reihen Fühlern, und Afterlose mit zwei Reihen Fühlern. Die Zahl der Seesterne in den jetzigen Meeren geht in's Ungeheure, an den

Seeküsten düngt man sogar damit die Aecker, im Nordmeere will man sie noch aus 1260 Faden Tiefe lebendig hervorgezogen haben. Um so beschränkter ist die Zahl der fossilen. Unter denen ohne After und mit zwei Fühlerreihen auf der Unterseite der Arme spielt die in unsern Meeren lebende bis 1½′ grosse *Asterias aurantiaca* L., *Astropecten* M. T., die Tiedemann so gründlich untersucht hat, eine Hauptrolle. Am Rande der mittelmässig langen Strahlen finden sich zwei Reihen kräftiger Platten, dazwischen eine Haut mit kleinen Täfelchen. Bei lebenden Species sind die Randschalen theils mit Borsten, theils mit Körnern bedeckt; bei fossilen lassen sich diese Merkmale nicht immer nachweisen, leider so auch das Fehlen oder Vorhandensein des Afters. Immerhin bleibt es bemerkenswerth, dass die jurassischen schon ganz den Typus der afterlosen *aurantiaca* haben, dahin gehört vor allen *Asterias prisca* Tab. 71 Fig. 12 Goldf. 64. 1, *Astropecten* Linck, Orbigny will sie sogar schon auf Llwyd's *Crenaster* zurückführen. Seltenheit im gelben Sandstein des Braunen Jura β und in den Eisenerzen von Aalen. Man erkennt daran die grossen Randplatten mit convexer fein gekörnter Oberfläche sehr deutlich. Dazwischen spannt sich eine Haut aus, in welcher kleinere Platten unregelmässig zerstreut liegen. Die mühsam aufgedeckte runde Madreporenplatte (Petref. Deutschl. pag. 28) deutet sicher die Rückenseite an. Daher können die fünf Knoten um das Centrum der Scheibe nicht die paarigen Vorsprünge der Mundstelle anzeigen, sondern deuten wahrscheinlich die innersten Ambulacralplatten an, welche wegen ihrer bedeutendern Grösse die Haut durchbrachen. Die gelbe *arenacea* ist sehr brüchig, aber an der *ferrata* aus den Aalener Eisenerzen Fig. 13 (x vergrössert) kann man die Ambulacra a und Adambulacra b neben den granulirten Randplättchen r und zwischen den innern Grübchen i präpariren. Die Randplatten, welche im mittlern Braunen Jura vereinzelt nicht selten erscheinen, pflegen kleiner zu sein als später im Weissen Jura. Münster (Beitr. I Tab. 11 Fig. 1) bildet aus den gleichen Schichten eine etwas grössere *Ast. Mandelslohi* ab, die zwar eine kleinere Scheibe zu haben scheint, aber sonst sich nicht wesentlich unterscheidet. Vereinzelte Randplatten gehören im Jura gar nicht zu den Seltenheiten. Jedenfalls gehört *Asterias arenicola* Goldf. 63. 4 von der Porta Westphalica zu diesen, dennoch macht Agassiz schon wieder ein Geschlecht *Pleuraster* daraus. Die bei uns bei weitem gewöhnlichste ist *Asterias impressae* Tab. 71 Fig. 14 bis 23 (Flözgeb. Würt. pag. 402; Jura pag. 583), *Astrogonium* M. T. Im Weissen Jura α mit *Terebratula impressa*. Es sind vierseitige kräftige Kalkspathplatten, die breite Seite, mit welcher sie neben einander liegen, hat nur undeutliche Wärzchen. Die convexe Oberseite mit deutlichen Grübchen besetzt, welche im Quincunx stehend feine Granulationen tragen Fig. 20,

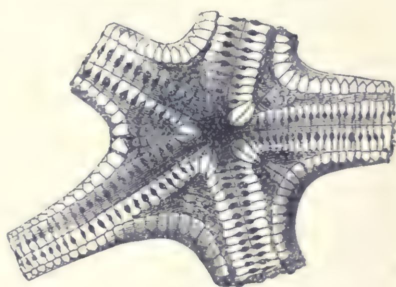


Fig. 329. Ast. prisca ferrata β. Aalen.

die jedoch nur selten darauf noch angetroffen werden. Gar eigenthümlich sind die freilich seltenen Fig. 21 mit gefurchten Knötchen, die man fast für Pedicellarien erklären möchte. Aussenseite fällt senkrecht ab, und zeigt die Punkte sehr undeutlich. Die Gelenkfläche, womit Ober- und Unterreihe an einander liegen, ist am schmalsten und sattelförmig. Die Innenseite bietet für die Haut vorspringende Ansatzpunkte dar. Selten findet sich auf der Oberseite eine grössere Gelenkgrube Fig. 19. Die Form der einzelnen weicht übrigens sehr ab. Sie müssen ebenfalls lange Arme gehabt haben, wie Stücke Fig. 16 beweisen, die wegen der Kleinheit der Tafeln den Spitzen angehört haben. Schon Jura Tab. 73 habe ich Ambulacral- Fig. 15 und Adambulacralplatten abgebildet, die Arme mussten ziemlich lang sein, zumal wenn man l. c. Fig. 68 mit breiten platten Bruchstücken Fig. 14 vergleicht, die auf der Unterseite sechs bis acht Reihen Ausfüllungsplatten gegen den Mund hin zeigen (Petref. Deutschl. IV Tab. 91 Fig. 65). Sehr eigenthümlich sind die regulären sechs- bis achteckigen Tafeln Fig. 22. 23, die schon Goldfuss abbildete, und die kaum anders als Madreporenplatten gedeutet werden können. Im Weissen Jura α—γ Fig. 24 schwellen dieselben wie Schwämme auf der Oberfläche an, lassen sich aber trotz der Missgestalt an der bestimmten Beschaffenheit der Gruben leicht erkennen. Forbes (bei Dixon, Geol. and Foss. of Sussex pag. 329) rechnet ähnliche Stücke aus dem Chalk zum *Oreaster* M. T., wovon mehrere ziemlich vollständige Exemplare abgebildet werden. Die Asseln gleichen im γ Fig. 25 schon der *Ast. jurensis* Goldf. 63. 6, welche bis in die Nattheimer Schichten fortsetzt. Ihre Tafeln sind mehr länglich, dreiseitig, und müssen zum Theil bedeutend grossen Individuen angehört haben. Einzelne grössere Gruben nimmt man öfter auf der punktirten Fläche wahr. Man kann die aus den Lacunosaschichten vielleicht als *Ast.* γ *alba* unterscheiden. Wright (Palaeont. Soc. 1862) bildet eine ganze Reihe jurassischer Sterne ab, worunter *Astropecten rectus* aus dem Calcareous Grit die schlanksten Arme hat. *Ast. clavaeformis* aus dem Kelloway hat sehr comprimirte Randasseln und spitz endigende Arme. Es findet sich dabei sogar ein vierstrahliges Thier. Die ältesten im Jura meine ich bis in die untersten Schichten verfolgt zu haben, doch kann ich in der Sammlung nur kleine Tafeln aus Lias ζ von Balingen finden Tab. 71 Fig. 26, die trotz der Kleinheit die deutlichen Punktationen zeigen. Man übersehe auch die kleinen symmetrischen Terminalplatten Fig. 27 nicht, worauf an der Spitze der Arme die Augen sassen. Asteriastafeln setzen ausgezeichnet in der Kreide fort, Agassiz bildet dieselben als *Goniaster* aus dem Neocomien ab, Cotta nennt den schon von Schultz gekannten aus dem Quader von Pirna (Römer, Kreidegeb. Tab. 6 Fig. 21) *Ast. Schultzii* Tab. 71 Fig. 28, derselbe kommt auch ausgezeichnet in den Blackdownhügeln von Südengland vor, *Stellaster Comptoni* Gray (Dixon, Geol. and Foss. of Sussex pag. 335). Die Scheibe ist hier im Verhältniss zur Länge der Arme zwar grösser als bei *prisca,* doch sind die Randtafeln ähnlich granulirt, und ein feines Pflaster von vier- bis sechseckigen Täfelchen deckt die Haut. Dasselbe Pflaster



Fig. 330. Ast. jurensis.

bildet GOLDFUSS (Petref. Germ. Tab. 63 Fig. 5 a) noch an der *Ast. quinqueloba* aus der weissen Kreide ab. Die Scheibe wird hier auf Kosten der Arme noch grösser, aber die Randtafeln bleiben granulirt. Selbst die *Goniaster* des Londonthones (Forbes, Pal. Soc. 1852) weichen nur unwesentlich ab. So kommen wir durch eine Reihe von Vermittlungsstufen zum

Pentagonaster regularis Tab. 71 Fig. 29. 30 MORRIS (Catal. 61), *Tosia* GRAY, *Goniaster* AG., *Goniodiscus* FORB., aus der weissen Kreide von Kent. Schon PARKINSON nannte die sehr kenntliche Abbildung (Org. Rem. III tab. 1 fig. 3) geradezu *Pentag. seminulatus* LINCK, welcher noch heute im Indischen Ocean lebt. Noch besser passt der 4″ grosse *Pentag. regularis* LINCK, *Goniodiscus* M. T., *Asterias tesselata* LMCK. (Encycl. tab. 96), unbekannten Fundorts. Allein Uebereinstimmung findet nicht statt. Die Oberseite s des fossilen hat am Rande je sechs dicke Platten, die Unterseite dagegen ausser den sechs grössern noch zwei kleinere. PARKINSON bildet sogar noch ein ganz kleines Schlussglied ab. Die Oberfläche der untern Platten m ist glänzend glatt, ohne Spur von Granulation, die obern r sind etwas convexer, nicht so spiegelflächig, sondern haben ganz schwache unregelmässige Pusteln. Eine Randlinie zeichnet die obern aus. Die Scheibe deckt ein Pflaster kleiner, aber ebenfalls hoher Täfelchen, viele darunter mit sechsseitiger Oberfläche. FORBES (bei Dixon, Geol. and foss. Sussex) beschreibt eine ganze Reihe Species als *Goniaster*.

Asterias cilicia Tab. 71 Fig. 30—33 (Petref. Deutschl. IV. 65 Tab. 92 Fig. 19—28) führt uns in den Muschelkalk. Sie ist mit zarten Haaren bedeckt, wonach man sie *Trichaster* (Petref. Deutschl. IV. 65 Tab. 92 Fig. 19—28) nennen könnte. *Asterias Weissmanni* MÜNST. (Beitr. VI Tab. 2 Fig. 4) mag vielleicht die gleiche sein, dann ist aber die Zeichnung ausserordentlich missrathen. Auch den nicht sehr natürlich scheinenden Abdruck von *Ast. obtusa* GOLDF. 63. 3 aus dem Muschelkalke von Villingen vergleiche hier. Die Unterseite Fig. 30 der Arme erscheint zwar breit und tief gefurcht, aber sie haben doch nur zwei Tentakelreihen, auch waren die Randplatten neben den Furchen schon alle mit feinen Stacheln besetzt. Kratzt man den Schlamm aus den Ambulacralfurchen weg, so treten neben den Randplatten die zwei Reihen Schienen hervor, welche die zurückgezogenen Tentakeln deckten. Die Platten neben den Furchen bilden nur an den Spitzen der Arme den äussersten Rand, bald stellen sich etwas kleinere Saumplatten ein, die sich in den Winkeln der Arme vergrössern und zu mehreren Reihen vermehren. Die Saumtafeln scheinen am Aussenrande die längsten Stacheln gehabt zu haben, welche so dick wie eine feine Stecknadel wohl 2‴ lang wurden. Dieses zwischen den Armen wie eine Flossenhaut ausgespannte Getäfel gibt der Centralscheibe bedeutenden Zuwachs und erinnert an *Ast. antiqua* HISINGER (Lethaea Suec. 26. 6), *Asteriscus* FORBES, aus dem Uebergangskalke von Gothland, woran das Zwischengetäfel noch mehr entwickelt ist. Die Randplatten des Rückens, unmittelbar über denen neben der Furche gelegen, sind von allen die grössten, unten folgen zwei bis drei, wo oben nur eine ist, dennoch werden diese grossen von den Randstacheln oft so bedeckt, dass

man sie leicht ganz übersieht, oder wenn man sie sieht, andere Species vor sich zu haben meint. Zwischen den Randplatten liegt auf den Armen ein Pflaster von kleinen unregelmässig gelagerten Tafeln, über denselben erhebt sich auf der Scheibe ein rauhes kalkiges Netzwerk, im rechten Armwinkel mit der grossen rundlichen sechsseitigen Madreporenplatte Fig. 31. p, welche wie bei lebenden wellig dichotomirende Streifen zeigt, die vom Centrum ausstrahlen. Um das Centrum des Rückens brechen fünf geschlitzte Knötchen durch, welche den hintersten Ambulacralknochen angehören. Auf der Unterseite kann man diese Ambulacralplatten a (A vergrössert) öfter klarlegen; die Randasseln (s von der Seite) haben sich nicht selten an den Armspitzen trefflich erhalten. Den After kann ich nicht ausfindig machen. Wohl aber fällt in den Armwinkeln ein zierliches Getäfel auf, welches den Zwischentafeln der Unterseite correspondirt: neun Tafeln zähle ich am Rande im Winkel, darauf folgt ein zweiter grösserer Tafelkranz, an welchen die Fäden des rauhen Netzwerkes sich schliessen. Stacheln finde ich nur noch auf den neun Randplatten. Sie bilden im mittlern Hauptmuschelkalke ein ganzes Lager, das man freilich leicht übersieht, da sie auf der Unterseite der Kalkbank kleben und öfter zu Stylolithen von 7 cm Dicke Anlass gaben. Jung und Alt pflegt durch einander zu liegen, wie die Mundseite des kleinen von Simmershofen bei Aub im Taubergebiet zeigt. Alle liegen glatt ausgebreitet. Das nach oben gekrümmte Stück Fig. 32 fand ich einmal bei der Gaismühle unterhalb Crailsheim zwischen Encrinitengliedern.

Asterias lumbricalis Schl. Goldf. 63. 1. 2 (*lanceolata*), schon von Walch (Merkw. Pars II. 2 Tab. L Fig. 1—3) als *Stella lumbricalis* hervorgehoben. Steinkerne aus dem gelben Sandsteine des Lias α von Bamberg; bei Neindorf im Magdeburgischen vielleicht sogar unter das Bonebed hinabgehend, wie das Collenot (Bull. géol. France 1862 XX. 54) in Centralfrankreich nachgewiesen hat. Sie sind im Mittel 1½ " gross, tief geschlitzt, was an die freilich viel grössere *Asterias glacialis* der nordischen Meere erinnert. Doch ist alles so undeutlich, dass es sogar Ophiuren sein könnten. Sehr bemerkenswerth ist die eigenthümliche Steinkernbildung, die sich im Braunen Jura β wiederholt, wo sie sich in den sandigen Zopfplatten Fig. 35 und selbst im untern Eisenerzflöz von Wasseralfingen findet. Insbesondere vortrefflich sind die welligen Sandplatten von Hüttlingen und Dewangen (Jura pag. 62) im Malmstein des Lias α. Die Sterne werden hier nicht blos handgross, sondern lassen sich in allen Altersstufen bis zum Ei von Nadelkopfgrösse verfolgen. Alles, Schlankes und Dickes, liegt bunt durch einander, auf der Unterseite als Erhabenheit, auf der Oberseite als Vertiefung; wie auch die Zöpfe, welche mir als Fährten von Asterien vorkommen, und öfter büschelförmig endigen Fig. 34. Wahrscheinlich rühren diese meist undeutlichen Büschel von wiederholten Schlägen her, welche das Thier mit den Armen ausführte, Crinoideen sind es entschieden nicht. Von solchen Schlägen mag auch die scheinbare Gabelung der Arme herrühren, welche


Fig. 331. Asterias lumbricalis.

man in unregelmässiger Folge wahrnimmt. Undeutliche Gliederung verräth das Vorhandensein von grössern Asseln, aber alles verschwimmt in Unsicherheit. Die schlanken Arme erinnern an *Uraster* Ag., *Asteracanthion* M. T., welchen Forbes (Mem. geol. Surv. 1848 II. 462) bis in das Silurische System verfolgt haben will. Dieselben mit After und vier Reihen Fühlern versehen gehören in unsern Meeren zu den gemeinsten Seesternen. Ein *Uraster obtusus* fand sich in dem Balakalkstein von Nordwallis. Sie sehen den gekerbten Stücken des Lias ausserordentlich ähnlich. Der schöne *Palaeaster Niagarensis* Tab. 71 Fig. 39 Hall (Palaeont. New York II. 247) aus der Niagaragruppe von Lockport hat wieder dickere Randplatten, nach Art des *jurensis*. Kleinere ähnliche Fig. 40 kommen auch als Abdrücke in der Grauwacke von Lahnstein vor. Nicht sehr bedeutend weicht davon *Asterias asperula* Röm. (Palaeontogr. IX. 146) aus dem schwarzen Thonschiefer von Bundenbach am Südgehänge des Hunsrück ab, nur sind die Arme schlanker.

Aspidosoma Tischbeinianum Tab. 71 Fig. 41 Röm. (l. c. Tab. 23; Petref. Deutschl. IV Tab. 92 Fig. 39) von dort bildet einen der schönsten Erfunde, denn die Thiere in Kalkspath verwandelt lassen sich herausarbeiten. Mund m durch fünf dicke Asseln bestimmt, zu welchen die Randtafeln der Arme verlaufen; die kleinern zwei Reihen dazwischen bilden die Adambulacralplatten der Schlitze unter den Armen. Ausserdem wird die Scheibe noch durch fünfmal je dreizehn Asseln eingefasst, worunter die mittlern am kräftigsten sind. Rauhe Ausfüllungsmasse nimmt die dreieckigen Zwischenräume ein. Durch Schaben legt man sie leicht bloss, man merkt darin dann keine Spur einer grössern Assel, ausser an einer einzigen Stelle rechts neben dem Munde. Dieselbe p (P vergrössert) zeigt deutlich die mäandrischen Zeichnungen der Madreporenplatte. Ausserordentlich zierlich ist die Beweglichkeit der Arme, links und rechts sind sie umgeschlagen ohne zu brechen, so dass man neben der Unterseite u des gestreckten Strahles auch den Rücken rr (R vergrössert) wahrnimmt: beim Schaben mit dem Federmesser erkennt man sogleich die Verschiedenheit der zwei Mittelreihen von viereckigen Täfelchen, die gar deutliche Granulationen zeigen, welche ich an den Randplatten auch auf der Oberseite nicht finde. Obgleich der Habitus durchaus für Asteriaden spricht, so deutet die Lage der Madreporenplatte unten am Mundrande doch auf Ophiuriden. Leider besitze ich nur dies eine Exemplar, aber so viel ich davon blosslegen konnte, so strahlen über der Scheibe zwei Reihen Tafeln fort, die sich im Scheitel zu einem fünfeckigen Kranze von etwa 5 . 6 = 30 Tafeln verbinden, was eine Annäherung an Ophiuren andeuten könnte; s bezeichnet die Scheitelstelle und r den Scheibenrand. *Asterias spinosissima* Fig. 42 von dort erinnert durch ihre breiten haarigen Strahlen schon an die haarigen Muschel-

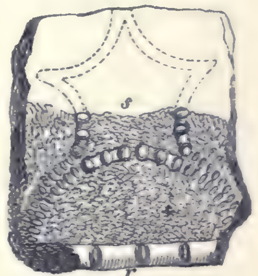


Fig. 332. Rücken von Asp. Tischbeinianum.

kalkformen, welcher Typus im Ludlowrock von Shropshire zur *Palaeocoma* erhoben wurde.

Helianthaster Rhenanus Röm. (l. c. Tab. 28) von dort hat sogar sechzehn Arme, das erinnert schon an die vierreihige *Aster. helianthus* (*Heliaster*) des Stillen Oceans mit dreissig bis vierzig Strahlen. *Plumaster* Wright (Palaeont. Soc. 1862) aus dem mittlern Lias von Yorkshire hat zwölf federartig breite Arme, und bei dem einzigen Exemplar des *Solaster Moretonis* Forb. aus dem Great Oolite von Glocestershire zählt man dreiunddreissig Arme. Nach Wright soll das Skelet vollkommen mit der vielstrahligen *Ast. papposa* unserer nordischen Meere stimmen, die zu denen mit zweireihigen Fühlern gehört.

2) Ophiura.

Die Scheibe von den schlanken schlangenförmigen Armen abgesetzt, der Darm reicht daher nicht in die Arme, welche bereits von den Wirbeln ganz ausgefüllt sind. Sie bilden lediglich Locomotionsorgane, denen unten der Schlitz fehlt, und werden von vier Schildreihen umgeben: Rücken-, Bauchschild und zwei Seitenschilder. Zu den Seiten der Bauchschilder finden sich die Fühlerporen. After fehlt. Auf dem Rücken der Scheibe liegen öfter zehn Radialschilder. Auf dem Interbrachialfelde der Unterseite findet sich häufig je ein glatter Mundschild und je zwei oder vier Genitalöffnungen. Der Mund durch die vorspringenden Maxillen sternförmig. Die Haut bedecken Granulationen, Stacheln etc., und die Madreporenplatte liegt auf der Unterseite neben dem Munde. Schon der Muschelkalk hat bei uns mehrere kleine Species, vor allem *Ophiura scutellata* Tab. 71 Fig. 36 Blumenb., *loricata* Goldf. 62. 7, *Aspidura* Ag., aus dem Hauptmuschelkalke von Canstatt etc. Die Scheibe bildet auf dem Rücken einen zierlichen Kreis von zehn dicken keilförmigen Radialplatten, deren Mitte fünf Platten nebst einer sechsten Centralplatte einnehmen. Rücken- und Bauchplatte der Arme sind sehr klein und einander ähnlich, das Hauptgerüst bilden daher die Seitenschilder, welche nur je aus einem Stück bestehen. Dieser Armbau stimmt also vollkommen mit dem lebender Ophiuren, nur bemerkt man keine Spur von Stacheln, woran zum Theil auch die Kleinheit Schuld sein mag. Allein auf der Scheibe unten vermisst man die Mundschilder. Goldfuss schliesst den Mund mit einem feinen zehnseitigen Stern, den ich nur fünfseitig (M vergrössert) finde. *Asp. Ludeni* Hagenow (Palaeont. I. tab. 1 fig. 1) aus dem Muschelkalke von Jena ist sehr ähnlich, nur stehen zwischen Centrum und Radialplatten noch Schuppen. Vergleiche auch die kleine *Asp. similis* Eck (Format. Bunts. und Muschelkalk. Oberschl. 1865 pag. 49) von Chorzow. Näher den lebenden steht *Ophiura prisca* Goldf. 62. 6, *Acrura* Ag., aus dem Muschelkalke von Baireuth. Nicht nur setzen die Arme auch auf der Mund-


Fig. 333. Oph. scutellata.

seite an der Scheibe ab, sondern an den Rändern der Seitenschilder vertreten kleine Plättchen die Stellen der Stacheln. *Acr. Agassizii* Münst. (Beitr. I Tab. 11 Fig. 2) ebendaher scheint nicht wesentlich verschieden. Eine *Ophiura Salteri* führte Sedgwick (Quart. Journ. I 1845 pag. 9) bereits aus dem ältesten Uebergangsgebirge Englands (Balakalkstein) an.

Der Jura hat manche feine Species. Schon aus der Asterienbank des Lias α besitzt Hr. Apotheker Seeger in Lorch einen ächten Ophiuriden. *Oph. olifex* (Jura pag. 86) liegt in den Oelschiefern, und *Ophioderma Escheri* Heer (Urwelt pag. 72) in dem untern Liasschiefer der Schambelen. Aus dem mittlern Lias bildete Phillips (Geol. Yorksh. Tab. 13 Fig. 20) ein vortreffliches Exemplar ab, das durch die Grösse seiner Scheibe noch an *prisca* erinnert. Mund und zehn Genitalöffnungen werden abgebildet. *Oph. Egertoni* Tab. 71 Fig. 37 Brod. aus den sandigen Schichten des Lias von Lyme erinnert schon ganz durch ihren Habitus an die *Oph. lacertosa* Lmck. (Encycl. tab. 123 fig. 1), *Ophioderma* M. T. des Mittelmeeres, nur ist sie kleiner, fünf Mundschilder glaubt man zu sehen, allein von den je vier Genitalspalten kann man sich nicht sicher überzeugen. In den Schiefern von Solnhofen liegen mehrere, bei einer, der *Ophiura speciosa* Goldf. (Petref. Germ. Tab. 62 Fig. 4), fällt die Kleinheit der Scheibe auf, Agassiz erhob daher dieselbe zum Geschlecht *Ophiurella*, und zählt dahin die meisten jurassischen, von denen man jedoch das nicht sagen kann. Die *speciosa* zeichnet sich durch feine Haare aus, welche besonders auf den Seitenschildern der Arme, wie bei vielen lebenden, stehen. Ausserordentlich zart sind die Arme von *speciosa* Fig. 38 im Weissen Jura ζ von Eichstädt, woran man aber dennoch die Bauchschienen (B vergrössert) wahrnehmen kann. In der Kreide gibt es dagegen wieder mehrere kleine nacktschuppige, die dann natürlich auch in das Tertiär heraufgehen. Die merkwürdige elfarmige *Brisinga endecacnemos*, wegen der Pracht ihrer Farben eine „*gloria maris*“ von einer Elle Durchmesser, wurde an der Norwegischen Küste aus 1200′ Tiefe aufgefischt, sie hat blos kurze Blindsäcke, aber Armfurchen, woraus zwei Tentakelreihen auf der Bauchseite hervortreten, welche sie zu einem Mittelding zwischen Ophiuren und Asterien stempeln (Petref. Deutschl. IV. 132).

3) Euryaleae.

Die auf ihrem Rücken schön gerundeten Arme haben keine Schuppen mehr, sondern bestehen aus an einander gereihten Wirbeln, zwischen welchen auf der Bauchseite je zwei Poren hervorbrechen. Eine vielfache Spaltung schliesst sie an die Crinoideen schon eng an. Es sind Greifarme, die sich bis in die äussersten Spitzen dem Munde zu einrollen. Der After fehlt, aber die kleine Madreporenplatte liegt im Winkel zwischen zwei Armen nach unten. Die Scheibe hat auf dem Rücken noch keine Hilfsarme. *Asteronyx Loveni* M. T. von der Norwegischen Küste hat eine Scheibe von 1½″, woran sich fünf einfache (unverzweigte) Arme von 1 Fuss Länge

heften. Dagegen theilt bei *Euryale palmiferma* Lmck. (Encycl. tab. 126), *Trichaster* Ag., aus dem Indischen Meere eine dreimalige Dichotomie die Enden der Schlangenarme in acht Spitzen. Aber erst beim *Astrophyton* Linck, *Euryale*, *Gorgonocephalus*, der schon im Mittelmeer, besonders aber südlicher lebt, spalten sich die Arme gleich von der Wurzel zu zweimal fünf, jede der zehn theilt sich nochmals, und die zwanzig senden dann viele Nebenäste mit Nebenzweigen ab, so dass Agassiz bei der Species des Mittelmeeres die Zahl der Endspitzen auf 7000 schätzte. Fossil kennt man von allen diesen nichts mit Sicherheit, obwohl im vorigen Jahrhundert das berühmte Medusenhaupt, *Caput Medusae Rumphii*, als Original der schwäbischen Pentacriniten viel genannt wurde. Es war der indische *Gorgonocephalus caput Medusa*, *Euryale verrucosum* Lmck., „von scheusslichem Ansehen", welcher an die alte Fabel der Gorgonen erinnerte. Die *Capita Medusae Linckii*, welche der oft genannte Leipziger Gelehrte 1733 (De stellis marinis) beschrieben hatte, gaben dann weitere Vergleiche. Aber alle diese hatten weder Stiele noch Hilfsarme auf dem Scheitel.

IV. Haarsterne. Crinoideae.

Man dachte dabei wohl an das lateinische *crinitus*, behaart, oder an das griechische *κρίνον*, die Lilie, wie der *Encrinites* beweist. Die Gliederung findet hier im Maximum statt. Die einzelnen Stücke sind stark von Kalk durchdrungen und durch die äussere Haut leicht zählbar. Schon die Rückenseite der Schale besteht aus Täfelchen, und wird daher Kelch genannt, die Fortsetzungen dieses Kelches bilden die Arme. Oben zwischen den Armen schliesst sich der Kelch zwar in einer Höhle, zu welcher Mund und nicht selten auch After und Genitalöffnungen führen; aber gerade dieser Bauchtheil ist am seltensten beobachtbar. Dagegen heftet sich der Kelch an einen gegliederten, häufig noch mit Hilfsarmen (Ranken) versehenen Stiel. Sämmtliche Täfelchen, mit Ausnahme einiger wenigen, werden vom sogenannten Nahrungscanale, einem kleinen Loche, durchbohrt; nur im Kohlen- und Uebergangsgebirge sucht man dieses Loch oft vergebens. Die Thiere scheinen, den Asteriden entgegen, stets den Mund nach oben zu wenden. Namentlich zeigt sich das bei den freischwimmenden Comatulen, die auf die Mundseite gelegt sich stets umkehren. Daher müssen wohl, mit Echiniden verglichen, der Kelch den Scheitelplatten und die Arme den Ambulacra und Interambulacra entsprechen. So bilden sich im Leben bestimmte Gruppen mit Merkmalen, die leider bei fossilen kaum mehr ermittelbar sind. Sie gehören hauptsächlich den ältern und mittlern Formationen an, zeigen aber einen solchen Reichthum, dass man kein besseres Beispiel für die Veränderung der Geschöpfe im Laufe der Zeit, als dieses, auffinden kann. Leider sind die Geschlechter meist nur unvollständig gekannt, aber selbst diese Unvollständigkeit erregt schon das höchste Interesse.

1) Comatula.

Gleicht äusserlich den Euryaleen ausserordentlich, allein ihre Glieder sind viel kalkreicher, schärfer von einander gesondert, und folglich der Beobachtung zugänglicher. Ausser den Gliedern, welche von einer Haut gemeinsam überzogen werden, bleibt den Thieren wenig. Daher ist die Kenntniss gerade dieser Theile von Wichtigkeit. Goldfuss hat uns in seinen „Petrefacten Deutschlands" eine vortreffliche Anatomie von *Comatula multiradiata* Tab. 72 Fig. 1 geliefert. Der Rücken der Scheibe trägt eine stumpfe Erhöhung (Stiel) mit Gruben, in welchen Hilfsarme (cirri, Ranken) articuliren. Dieselben sind gegliedert und endigen mit einer kurzen Kralle. Mittelst derselben heften sich die Thiere an Fucus und Korallen, und lauern so auf ihre Beute. Auf der Wurzel des Stieles sitzt der Kelch aus fünf Radialen bestehend, jedes mit mehreren Stücken: die ersten Radialglieder heisst man auch Rippen, das letzte Schulterglied (scapula, axillare, Doppelgelenk). Dieses hat zwei schiefe Gelenkflächen für die Radiale zweiter Ordnung (Arme). Zuweilen findet sich am Grunde des Stieles noch ein kleines Zwischenradial (Becken, basale). Jedes Radial folgender Ordnung, die man auch wohl mit dem Namen Arme, Finger etc. bezeichnet, gelenkt auf einer schiefen Fläche, ähnlich den Endgliedern der fünf Hauptradiale. Während die Euryaleen nur mühsam auf dem Seegrunde fortkriechen, können die Comatulen frei schwimmen, indem sie je fünf und fünf Arme wechselsweise auf- und abbewegen. Die Bauchseite des Kelches schliesst eine Haut, in deren Centrum sich ein hervorstülpbarer Mund und excentrischer After findet, was die Thiere den Medusen nähert. Eine Furche umgibt die Mundscheibe, welche sich als Rinne auf der Unterseite allen Gliedern der Arme entlang fortzieht. Die Rinne ist schliessbar und darin liegen zwei Reihen contractiler Fühlerchen, wie bei Asteriden. Ausserdem werden sämmtliche Glieder noch von Nahrungscanälen durchbohrt. *Comatula mediterranea* Lmck., im Mittelmeer nicht selten, hat kein Zwischenradial an der Basis, die Radiale des Kelches bestehen aus drei Stücken, die zehn Arme gabeln sich nicht weiter, sondern senden nur einfache Tentakeln ab. Der Stiel dreissig Hilfsarme. Semper fand bei den Philippinen dreissig verschiedene Arten von Comatuliden. Einige davon haben einen centralen Mund und excentrischen After, wie *Pentacrinus;* andere (*Actinometra*) umgekehrt einen centralen After und lateralen Mund (Lütken, Troschel's Archiv 1868. 247), wie *Cyathocrinus.*

In dem Solnhofer Schiefer kommen mehrere Thiere vor, die mit ihnen wenigstens die Art der Armbildung gemein haben. Obenan steht *Com. pectinata* Tab. 72 Fig. 2 Goldf. 62. 2, *Saccocoma* Ag., die bei Solnhofen selten, aber bei Eichstädt in einer Kalkplatte millionenweise liegt, und daher schon den ältern Petrefactologen Baier und Knorr wohl bekannt war. Die Centralscheibe bildet auf dem Rücken eine kleine Halbkugel, auf welcher fünf Hauptradien die Stellen bezeichnen, wo sich die Radiale ansetzen, die,

wie Goldfuss so scharf erkannt hat, aus drei Stücken bestehen. Zwischen den Radien schwillt die Halbkugel fünfkantig an, und die ganze Oberfläche zeigt ein maschiges Adernetz von erhabenen Linien. Der Rand der Halbkugel biegt sich zwischen den Wurzeln der Radiale deutlich ein, den Gipfel, worin 5 + 5 Linien zusammenlaufen, bezeichnet ein vertiefter Punkt. Hilfsarme und Stellen, wo Hilfsarme gesessen haben könnten, kann man nicht ausfindig machen. Die zehn Arme haben lange Glieder, und jedes Glied hat zwei Stacheln, die immer nach einer Seite hin liegen. Ausser den Stacheln kommen besonders dem Ende zu Nebenzweige vor, doch kann man dieselben schwer erkennen, geschweige denn zählen. Ich halte daher auch *Com. filiformis* Goldf. 72. 3 für nicht wesentlich verschieden. Die Mundseite schloss eine Haut. Die etwas kleinere *Com. tenella* Tab. 72 Fig. 3 Goldf. 72. 1 von Solnhofen zeigt die Stacheln nicht, und soll an jedem Gliede (Goldf. 62 Fig. 1 c) zwei gegenüberliegende Tentakeln haben, was wohl noch der Bestätigung bedarf, da diese Tentakeln sonst nur abwechselnd auftreten. Mögen sie auch keine Hilfsarme zeigen, so erinnert die Halbkugel doch sehr an den knopfförmigen Stiel der *Comatula*. Daher hier ihre Stellung. *Com. pinnata* Tab. 72 Fig. 4 Goldf. 61. 3, *Pterocoma* Ag., von Solnhofen wird viel grösser, setzt aber dennoch dem sichern Erkennen Schwierigkeit entgegen. Es ist der berühmte d'Annonische Pentacrinit bei Walch (Nat. Verst. Pars II. 2 pag. 104). Die zehn ungefähr 1/2 ' langen Arme haben kurze Glieder mit zwei Stachelfortsätzen, zwischen welchen die Bauchfurche liegt. Der ganzen Länge nach verlaufen gegliederte Tentakeln, an der Spitze stehen sie Glied für Glied, aber abwechselnd hüben und drüben, nach unten werden sie sparsamer. Vom Kelche k findet man öfter die fünf ersten Glieder der Radiale, aber zu der Grösse des Thieres unverhältnissmässig klein. In der Mitte ist der Punkt, wo die Hilfsarme h gesessen haben müssten, so eng, dass gegründete Zweifel entstehen, ob auch hier überhaupt Hilfsarme vorhanden waren. Was Goldfuss dafür nimmt, könnten wohl grosse Tentakeln sein, die in der Untergegend der Arme entsprängen. Schopfförmig auf einem Haufen sieht man sie nie liegen, dagegen meint man öfter noch die Gelenkstelle am Armgliede wahrzunehmen. Viel eher könnte man die ganz feinen kurzgliederigen Fäden (b besonders gezeichnet) für Hilfsarme nehmen, die Goldfuss (Petref. Germ. 61 Fig. 3. L) an der Wurzel der vermeintlichen Hilfsarme entspringen lässt. Obige

Comatula multiradiata Tab. 72 Fig. 1 Lmck., *Comaster* Ag., aus dem Indischen Meere, hat mehrfach gespaltene Arme, nach Goldfuss dreimal dichotom, wodurch achtzig tentaculirte Enden entstehen würden. Die einzelnen Glieder stark keilförmig. Die fünf Radiale bestehen nur aus je zwei Stücken, allein es finden sich noch fünf weitere sehr kleine dreieckige Zwischenradiale (basalia). Offenbar schliesst sich an diese der

Solanocrinites Goldf. eng an. Seine kurze Säule ist mit zehn Längsreihen von Gruben bedeckt, worin die Hilfsarme sassen. Die Säule in der Mitte durchbohrt zerfiel nur selten in einzelne Stücke, was eine schwache Gliederung verräth; ganz leugnen kann man sie jedoch nicht.

Darauf ruhen fünf kleine Zwischenradiale (Becken) Fig. 6. z, die wie schmale Leisten zum Centrum vordringen. Von den Radialen findet sich meist nur das erste Stück, das auf der Gelenkfläche, wie *Comatula*, ein grösseres äusseres und ein kleineres inneres Loch hat. Diese Löcher setzen nicht in die Säule fort, finden sich nicht einmal auf der Unterseite des Gliedes, sondern treten von der Körperhöhle ein. Vielleicht gehören zu diesen die schiefen, keilförmigen, ebenfalls von zwei Löchern durchbohrten Armglieder Fig. 10, die unter andern in grosser Zahl im mittlern Weissen Jura von Kl.-Lützel (Aargau) mit ihnen zusammenliegen. Dieselben haben auf der breiten Seite einen Fortsatz und eine runde Anschwellung, was sie sehr unsymmetrisch macht, auch erkennt man die Ansatzfläche für die Tentakeln. Daselbst finden sich zugleich zwei zweifach durchbohrte Radialglieder Fig. 11, die ohne Zweifel dazu gehören und beweisen, dass die Radiale drei Glieder hatten. Diese Schweizer Species scheint nicht wesentlich von *Sol. Bronnii* Münst. (Beitr. I Tab. 11 Fig. 7) verschieden. Ihre Säule Fig. 12 ist auffallend kurz mit fünfzackiger Endfläche. Der seltene *Sol. scrobiculatus* Tab. 72 Fig. 13 Goldf. (Petref. Germ. 50. 8; Jura pag. 657) aus dem Weissen Jura α von der Lochen etc. ist schlanker, und die Gelenkfläche des ersten Radialgliedes springt innen kammartig empor. Am bekanntesten ist *Sol. costatus* Tab. 72 Fig. 7—9 Goldf. im Weissen Jura ε von Nattheim, Kehlheim etc. Die dicke Säule zehnkantig. Ein einziges Mal habe ich durch Pfarrer Knapp die zwei letzten Radiale mit Armgliedern auf dem Doppelgelenk d bekommen Fig. 8, die ihrer ganzen Bildung nach hierhin gehören mögen. Ihre Armglieder sind einerseits nicht so stark angeschwollen als die von Kl.-Lützel, während man bei Schnaitheim in den Spalten der dortigen Oolithe mit den Säulen des *costatus* zusammen stark angeschwollene findet. Nach diesem Bruchstück waren die Solanocriniten zehnarmig. Dasselbe bestätigt auch Fig. 9, woran man aussen auf Säule s und Zwischenradial z drei Radialglieder mit zwei Armen folgen sieht, deren Glieder innen i gefurcht abwechselnd Narben für den Ansatz von Tentakeln zeigen. Zittel (Handb. Paläontol. I pag. 396) gibt vom *costatus* aus dem Diceratenkalke von Kehlheim ein Exemplar mit der doppelten Zahl von Armen an, was unserer Darstellung widersprechen würde. Dagegen stimmt der typische Bau von *Antedon calloviensis* Carp. (Quart. Journ. 1882 XXXVIII. 40) mit unserm Nattheimer vollständig überein. Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 50 Fig. 9) zeichnet noch einen *Sol. Jaegeri* Tab. 72 Fig. 14 aus, ähnliche auch bei Nattheim, hier bemerkt man die Zwischenradiale kaum, und darunter liegt ein grosses glattes Säulenglied, während die ersten Radialglieder denen von *costatus* so sehr gleichen, dass man sie fast nur für Missbildungen halten möchte. Hagenow (Bronn's Jahrb. 1840 pag. 664) nannte aus der Kreide von Rügen eine *Hertha mystica*, die noch nicht 2‴ grossen Knöpfchen schliessen sich den Zeichnungen nach gut der *Comatula* an. Ebenso scheint der nicht grössere *Glenotremites paradoxus* Goldf. (Petref. Germ. pag. 159) aus dem Kreidemergel bei Duisburg nur der vom Kelch abgebrochene Stiel zu sein (Jahrb. 1870. 957). Herbert Carpenter (Quart. Journ. 1880 XXXVI) bildete eine

ganze Reihe kleiner Species aus dem Chalk und Greensand unter *Antedon* ab. Derselbe gibt auch (Linnean Soc. Journ. XV. 187 tab. 9—12) eine ausführliche Darlegung der Solanocrinen mit den lebenden *Comatulae*. Eine merkwürdig grosse Entwicklung der Arme finden wir bei *Com. longimana* aus dem Weissen Jura ζ von Ulm, wo Armstücke von 25 cm Länge (Petref. Deutschl. IV. 169 Tab. 96 Fig. 22 A. B) vorkommen, wovon ich Fig. 15 ein Stück abbilde.

Denken wir uns statt des knopfförmigen Stieles der *Comatula* eine lang gegliederte Säule, so haben wir den

2) Pentacrinites.

Er bildet eine ganze Reihe von Untergeschlechtern, deren Hauptformen im Lias begraben liegen. Der Lebensweise der Asteriden entgegen richtet sich hier der Mund gen oben, was schon bei *Comatula* der Fall ist; ja Thomson glaubte, dass der in der Bai von Cork in zehn Faden Tiefe lebende kaum 3/4 Zoll grosse *Pentacrinus europaeus* nur Brut von *Comatula* sei, die sich im September von Felsen losreisst und zum freien Thier verwandelt. Nach dieser Ansicht würden also die Pentacriniten im Jugendzustande verharrende Comatulen sein. Im Antillenmeer lebt gegenwärtig noch ein grösserer, den schon Guettard (Mém. Acad. Roy. Par. 1755) als *Pent. caput Medusae* beschrieb, Miller (A Natural History of the Crinoidea 1821) seiner berühmten Arbeit über das fossile Geschlecht zu Grunde legte, dessen tiefere Kenntniss wir aber erst aus der meisterhaften Abhandlung von Müller (Abhandl. der Berl. Akad. 1841) schöpfen können. Linné stellte sie zur Koralle *Isis*, Lamarck zu den Gorgonien, und Cuvier in seinem „Tableau élém. de l'hist. Nat. 1797“ erwähnte sie noch gar nicht, während sie doch Rosinus 1719 schon richtig stellte. Die Pentacriniten haben ihren Namen von der Fünfseitigkeit ihres übermässig langen Stieles, den man zuweilen über 50 Fuss weit verfolgen kann, ohne eines seiner Enden zu erreichen. Namentlich blieb bis jetzt die Wurzel unbekannt, wie das bei Crinoideen mit Hilfsarmen gewöhnlich der Fall ist, während die festgewachsenen (Apiocriniten, Encriniten etc.) jeglicher Hilfsarme entbehren. Die Stielglieder durchbohrt der centrale Nahrungscanal, und wenn sie vor der Ablagerung im Gebirge aus einander fielen, so zeigen sie ein zierliches fünfstrahliges Blumenblatt auf der Gelenkfläche, daher nannten sie schon Plinius und Agricola *Astroites*, Sternsteine. Dieses Blumenblatt entsteht durch feine Streifen, welche sich über die Fläche erheben, und wodurch die elastische Interarticularsubstanz Raum und Halt bekommt. Johannes Müller behauptete sogar, dass durch die ganze Säule fünf Sehnen gingen, durch deren Zerreissen die Blumen entständen. Bei fossilen sollte man das nicht vermuthen, da Anschliffe nichts der Art zeigen. Die Glieder bestehen nämlich, wie die ganze Krone, aus schön krystallisirtem Kalkspath mit glänzendem Blätterbruch, die Axe der Säule bildet zugleich die Hauptaxe des Krystalls, doch so, dass die Brüche sich spiralförmig um die Säulenaxe drehen, und dass einzelne Blätterstreifen eine andere Lage haben als andere. Häufig spiegeln

blos die Brüche der abwechselnden Glieder genau ein, nur wo Zwischensubstanz lag, fehlt der Bruch, es drang Schlamm ein, oder der Spath zeigt wenigstens dunklere Farbe. Die Schlammstreifchen zwischen den Blumenblättern, welche beim Querschliff sehr deutlich hervortreten, dringen zwar in den Kalkspath ein, gehen aber nie durch, was sein müsste, wenn dort durchgehende Sehnen gelegen hätten. Von Zeit zu Zeit treten an einzelnen Gliedern fünf Hilfsarme auf, die nach Müller bei den lebenden mit einem nagelartigen Gliede endigen. Die Glieder dieser Hilfsarme haben eine sehr verschiedene Form, sind daher für die Speciesbestimmung von grosser Wichtigkeit. Das mit Hilfsarmen (cirri) versehene „Verticillenglied“, was man an seinen fünf äussern Narben leicht erkennt, hat auf der Unterseite sehr undeutlich gekerbte Blumenblattränder (Syzygalnaht), daher brachen hier die Glieder vorzugsweise leicht von einander. Nach oben stehen häufig die Hilfsarme gedrängter, die Intersyzygalgruppen werden kürzer, und wo die Krone ansetzt, verjüngt sich die Säule plötzlich Tab. 72 Fig. 17, ob bei allen, ist noch nicht ausgemacht. Dieser verjüngten Stelle schmiegt sich der Kelch an, und hier den Eingeweiden nahe ist wahrscheinlich auch der Ort, wo sich die Säulenglieder vermehrten, um dann nach aussen geschoben zu werden. Zum Kelche übergehend, heftet sich zuerst das kleine Zwischenradial (Becken, basale), aus fünf vereinzelten Stücken bestehend, über der interradial gelegenen Säulenkante Fig. 16 an, es trägt wesentlich zum Halt der Krone bei, indem es sich mit zwei Aermchen ganz zum Centrum des Säulenendes hinüberbiegt. Daher verglich sie Beyrich (Sitzungsb. Berl. Akad. 1871. 36) mit den *parabasalia* des ältern Gebirges. Dazwischen nehmen dann die je drei Radiale der fünf Kelcharme Platz, das oberste mit doppelter Gelenkfläche (scapula, axillare), weil sich darauf sofort die fünf Kelcharme in die zehn Kronenarme spalten. Letztere sind aber bereits einander ungleich. Von Zeit zu Zeit kommt immer wieder ein Doppelgelenk, welches einen Nebenarm absendet. Ein Arm, der z. B. zehn solcher Nebengelenkglieder (also erster bis zehnter Ordnung) hat, muss sich zehnmal gespalten oder doch wenigstens zehnmal Nebenarme abgeschoben haben. Zwischen je zwei Doppelgelenkgliedern liegt daher immer eine gerade Anzahl Glieder mit einfacher Gelenkfläche (Petref. Deutschl. Tab. 97 Fig. 6). Gegen dieses Gesetz wird häufig bei Zeichnungen gefehlt. Die Ursache der Geradzähligkeit sind die Tentakeln, welche sich an je zwei Zwischenglieder befestigen müssen, während das Doppelgelenk nur nebenbei Theil nimmt. Uebrigens sind diese Kennzeichen an fossilen schwer zu finden. Unübersteiglich werden die Hindernisse bei Untersuchung der Mundseite. Doch zeigt sich beim lebenden über dem Kelchrande eine Haut mit einem Mosaik von Kalktäfelchen Tab. 72 Fig. 18, in dieser liegt der mit fünf gezähnelten Lippen umgebene Mund central und der After excentrisch. Vom Munde aus gehen fünf Rinnen, die sich entsprechend den Armen spalten, und bis zu den äussersten Tentakeln reichen. In diesen Rinnen liegen Gefässe und Fühler, ausserdem wird aber noch jede Assel, selbst die kleinste, von einem Nahrungscanale durchbohrt. Die Stücke fielen nach dem Tode

leicht aus einander, daher findet man in den Formationen meist nur vereinzelte Glieder. Unter den fossilen spielen die Kronen des *P. subangularis* eine ganz besondere Rolle, deren Kronenarme sich aber seitlich von einem Hauptarme nur abschieben, Heterocrinen Fraas (Württ. Jahresh. 1858. 327), und nicht gleichmässig gabeln, wie bei den lebenden Isocrinen.

Pentacrinites caput Medusae Guettard im Pariser Museum mit minder entwickelter Krone. Müller bildet nur Doppelgelenke zweiter Ordnung ab, was zwanzig Hauptenden geben würde, Miller dagegen bis vierter Ordnung, wodurch sechzig Hauptenden entstehen. Neuerlich massenhaft aus der Tiefe des Westindischen Meeres aufgefischt. Lütken unterschied in Westindien noch einen *P. Mülleri*, Thomson in Ostindien einen *P. decorus*. Der „Challenger" fischte bei den Philippinen aus 500 Faden Tiefe fünfzig grosse Exemplare verschiedener Species auf (Siebold, Zeitschr. wissenschaftl. Zool. Bd. 26 pag. LXXIX). In den Vertiefungen der Säule gewahrt man über der Gelenklinie markirte Punkte. Sie sind im Tertiärgebirge durchaus Seltenheiten, werden aber bei Turin gefunden, und längst zeichnet man schon im Londonthon einen *P. subbasaltiformis* und *Sowerbyi* aus. Die Säule des erstern hat gerundete Kanten und sehr deutliche Seitenpunkte, was noch auf Verwandtschaft mit lebenden hindeutet. Der andere erinnert an *cingulatus*. Dasselbe wiederholt sich nochmals in der weissen Kreide: wir haben hier ebenfalls einen rundstieligen *P. Bronnii* Tab. 72 Fig. 19 Hagenow mit markirten Punkten, die nur an den untern Säulenenden verschwinden. Die Gelenkfläche blos am Rande gestrahlt, weil die Seiten der Blätter sich in fünf radialen Furchen begegnen. *P. Agassizii* Hag. entspricht so bis in alle Einzelheiten dem *cingulatus*, dass ich ihn nicht sicher trennen möchte. Dasselbe gilt abermals von *subteres* und *cingulatus* im Weissen Jura. Dieses dreimalige Nebeneinanderliegen ist auffallend, man hat daher dieselben zu einem besondern Geschlecht *Isocrinus* erhoben. Dixon (Geol. Suss. tab. 19 fig. 2) bildete aus der weissen Kreide eine schöne Krone ab mit Doppelgelenken dritter Ordnung, was vierzig Arme gäbe. Sie scheint nach der mittelmässigen Zeichnung zu urtheilen dem lebenden *caput Medusae* sehr analog gebaut zu sein, der Stiel jedoch mehr dem *Agassizii* zu entsprechen. Ein seltenes Stück! *Pentacrinites subteres* Tab. 72 Fig. 20. 21 Goldf. 53. 5, *Balanocrinus*, im Weissen und Braunen Jura hat runde Säulen. Die Gelenkflächen am Rande einfach gekerbt mit fünf fein gekörnten Radialfurchen. Es gibt verschiedene Varietäten. Die grössten kommen wohl im Weissen Jura γ vor, von hier aus setzen sie bis in den obern Braunen Jura hinab, wo man sie besonders schön in den Ornatenthonen findet. Manche Varietäten werden sehr bestimmt fünfkantig, *P. pentagonalis* Tab. 72 Fig. 22 Goldf. 52. 2. Diese kommen besonders schön in den Ornatenthonen des Birsthales vor, nehmen hier wieder schon knotige Zeichnungen auf den Seiten an, doch bleibt die Gelenkfläche noch charakteristisch. Die Kantenlinie durch die Articulationsfläche sehr bestimmt unterbrochen. Im Braunen Jura δ begleitet eine Abänderung davon Fig. 23 *Ostraea cristagalli*, die Seiten haben deutliche Punkte und sind schon nach Art der

Basaltiformen eingedrückt. Man könnte sie *Pent. cristagalli* nennen. Diese kleine Species ist die hauptsächlichste bis in den Opalinusthon hinab. Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 60 Fig. 10. b) bildet eine kleine Krone aus dem Forest-Marble von Wiltshire ab, die ich Tab. 72 Fig. 24 copirte, sie gehört wahrscheinlich zu diesen Säulengliedern, und ist wegen der Uebereinstimmung mit den lebenden und mit Cingulaten von Interesse. Ein seltenes Stück aus dem gelben Malmstein des Heininger Waldes (Jura Tab. 49 Fig. 5) zeigt ansehnliche Hilfsarme, gegabelte Kronenarme und sehr gedrängte Glieder unter der Kelchgegend. Bei Nattheim kommen grössere Stiele vor, die zwischen *subteres* und *pentagonalis* spielen, und insofern der lebenden noch auffallend gleichen. Sie schliessen sich unmittelbar an *P. Sigmaringensis* Fig. 25 (Jura pag. 721) an, der zu Tausenden im Weissen Zeta am Nollhaus und bei Zwiefalten an der Strasse nach Reutlingen liegt. Auffallenderweise zeigen die Kronenbasen Tab. 73 Fig. 10 ganz den Bau von Apiocriniten, indem die Zwischenradien schon zu einem Ringe zusammenwachsen, namentlich deutlich ist das bei einem Kelche Fig. 11 der Fall, dessen fünfseitige Säulenglieder aber keine Cirren tragen (Petref. Deutschl. Tab. 99 Fig. 174), und die man daher für eine Form von Mittelstellung halten könnte.

Pentacrinites cingulatus Tab. 72 Fig. 26 Goldf. 52. 1, *Isocrinus* Meyer (Mus. Senck. II Tab. 16). Wichtig für den mittlern Weissen Jura, worin er z. B. am Böllertfelsen bei Balingen zu Tausenden liegt. Sein Lager gehört hier dem obern Weissen Jura α an; bei Wiesensteig an der Strasse nach Neidlingen liegt er dagegen im Weissen Jura δ. Herm. v. Meyer bildete eine Krone von Besançon ab, welche die Verwandtschaft mit der lebenden Species in auffallendem Maasse bestätigt, und daher keineswegs den neuen Geschlechtsnamen rechtfertigt. Die Kronen haben Doppelgelenke dritter Ordnung, also vierzig Enden, das Zwischenradial wie bei lebenden durch kleine Knotenstücke vertreten, Kelchradiale werden zwar nur zwei angegeben, das hat aber vielleicht in der Undeutlichkeit des Exemplares Grund. Die Säulenstücke brechen fast immer unter den Hilfsarmen ab, lassen daher auf den Gelenkflächen nur wenig Zeichnung sehen und bestehen meist aus zehn bis zwölf Gelenken. Die Blumenblätter der Gelenkflächen berühren sich mit ihren Rändern, was noch stark an Subteren erinnert. Hilfsarme machen einen querovalen Eindruck. Jedes Säulenglied hat in der Mitte eine erhabene Kante. Ob die Meyer'sche Krone, die er *Isocr. pendulus* Tab. 72 Fig. 27 nannte, wirklich zu diesen Säulenstücken gehöre, lässt sich zwar nicht bestimmt ausmachen, da derselbe sich über die Stiele nicht aussprach, doch scheint es so. Die Verschiedenheit der Säulenstücke ist übrigens ausserordentlich, auch pflegen die Stücke oben unter der Krone feiner und anders gezeichnet zu sein, so dass es nicht thunlich ist, alles zu bestimmen, namentlich muss man das Zusammengefundene möglichst bei einander lassen. *P. annulatus* Tab. 72 Fig. 28 Röm. (Ool. Geb. 2. 2) aus dem Hilsthon des Elligserbrinks hat ganz gedrängte Glieder, die in der Mitte der Seitenflächen cingulatenartig anschwellen. Am Rauthenberge bei Schöppenstedt im Hilsconglomerat möchte man ihn schon wieder anders, *P. perlatus*

Tab. 72 Fig. 29 heissen, denn die Kanten haben hier die zierlichsten Perlknoten, und die Seiten schwellen nur zum Theil stark an, sind aber alle mit feinen Punkten bedeckt. Im Uebrigen behalten die Stielstücke ganz die Facies der Cingulaten. *P. cingulatissimus* Tab. 72 Fig. 30 kommt bei Birmensdorf im Kanton Aarau in den untersten Schichten des Weissen Jura vor. Unser Stück hat fünf Hilfsarmglieder, zwischen je zweien liegen drei Glieder ohne Hilfsarme, dieselben sind mit einer erhabenen Perlkante aussen umringt. Sonst ganz Cingulatencharakter. Man möchte sie daher für die obern Säulenenden halten, doch fällt dann auf, dass die untern Seitenstücke dort nicht vorkommen, und umgekehrt bei uns in Schwaben der *cingulatissimus* fehlt, wo er sonst sein sollte.

Pentacrinites astralis Tab. 72 Fig. 31, ausgezeichnet im Weissen Jura ε von Schnaitheim. Die Glieder sind alle gleich, sehr kurz, die Seiten stark eingedrückt, nur zuweilen mit treppenförmigen Erhabenheiten, wie bei *scalaris*, und mit tiefen Punkten. Man könnte aus diesen eine besondere Gruppe machen, welche weit hinabreicht. In den Ornatenthonen liegt ein *astr. ornati* Tab. 72 Fig. 32, den ich kaum zu trennen wage. Man erkennt an ihm sehr deutlich die Verschiedenheit der Gelenkflächen beider Seiten eines Gliedes; Fig. 33 ist ein *astr. gigantei* aus der Schicht des *Belem. giganteus* von Geislingen, schon wieder etwas anders aussehend; Fig. 34 aus der gleichen Schicht vom Stuifen bei Wisgoldingen, abermals etwas verschieden, ist knotiger in den Kanten, und einzelne Glieder ragen treppenartig hervor. Dann entsteht immer die schwierige Frage, ob man solche für andere Species halten soll oder nicht. Im Lias tritt nun vollends der Uebelstand ein, dass man sie mit Basaltiformen verwechseln kann. Wenn man hier nicht sorgfältig auf das Lager sieht, so sind gute Bestimmungen gar nicht möglich, und Bestimmungen wie bei Goldfuss leiten leicht irre. So liegen in der Jurensisschicht am Donau-Maincanal sehr schöne schwarze Säulenstücke, Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 52 Fig. 3) hat sie zu seinem *scalaris* geworfen, man könnte sie *P. jurensis* Tab. 72 Fig. 35 nennen, die gedrängten Glieder erinnern durchaus noch an *astralis*, ihre Säulen sind aber nicht so tief eingeschnitten, zeigen deutliche Punkte, doch nur undeutliche Treppen. Auch die Jurensisschicht von Schwaben hat sie, aber selten. Fig. 36 ist ein kurzgliederiges gekrümmtes Säulenstück davon. Gelenkflächen der Hilfsarme oval.

Pentacrinites scalaris Tab. 72 Fig. 37—40 Goldf. 52. 3. g. h, wie ich ihn im „Flözgebirge Würtembergs" pag. 163 feststellte, bildet eine ausgezeichnete Species des Lias β, seine Säulenglieder bestehen meist aus sieben bis acht Stücken (Entrochiten), dann kam ein Hilfsarmglied, wo sie abbrachen. Daher zeigen fast alle keine deutlich gezeichnete Gelenkfläche. Die Seiten tief eingedrückt, am tiefsten Ende erhebt sich auf jedem Glied eine Querwulst, welcher eine Art Treppe erzeugt, worauf der Name anspielt. Bei jungen schwellen die Treppen etwas unförmlich knotig an. Die Glieder der Hilfsarme rund und sehr kurz. Sonder-

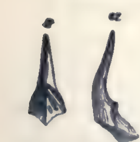


Fig. 334. P. scalaris.

bar genug strecken die Doppelgelenke der Radiale einen langen symmetrischen Sporn s nach oben hinaus (Jura Tab. 13 Fig. 49—51), sogar einzelne unsymmetrische Kronenglieder u mussten auf solch bizarre Weise geschmückt sein. Es gibt übrigens eine kleinere Varietät Fig. 37. 38 unten gleich über den Betakalken mit *Amm. lacunatus,* und eine grössere Fig. 39. 40 etwas höher mit *Amm. raricostatus.* Von dieser vortrefflichen und unverwechselbaren Species Schwabens besitzen wir Zeichnung und Beschreibung aus dem Jahre 1565 bei Conrad Gesner (Rer. foss. pag. 37) unter dem Namen *Asterias,* ein Sigstein. Wenn die Zeichnung mit ihren kurzen acht Gliedern nicht überzeugen sollte, dann doch die Worte „prope Rotevillam (Rottweil) reperiuntur in colle edito ad Cimmeriam arcem (Zimmern), *octoni cohaerebant*“.



Fig. 335. Ein Sigstein.

Pentacrinites tuberculatus Tab. 72 Fig. 41—52 Mill. (Crin. 64; Flözgeb. Würt. pag. 152). Bildet die Grenzschicht über *Gryph. arcuata* des Lias α in England, Frankreich und Deutschland, und zugleich die erste ausgezeichnete Pentacrinitenbank. Ein kleiner Pentacrinit kommt zwar schon ganz unten im Psilonotenlager sogar im Bonebed vor, aber selten. Die Säulenglieder gehören unter die grössten von den bekannten, sind schön fünfseitig, und in der Vertiefung der Seiten fein granulirt. Auch Punkte sieht man oft sehr deutlich. Hilfsarme zahlreich, wie aus der grossen Menge von Gliedern geschlossen werden muss, welche mit den übrigen Theilen zusammen vorkommen. Sie finden sich nur selten ganz Fig. 48, und endigen mit einem Krallengliede (x vergrössert). Ihre ersten Glieder haben einen elliptischen Umriss Fig. 47, weiter hinauf werden sie rundlich und kleiner, bleiben aber immer kurz. Aussen sind sie an einer Stelle gekörnt Fig. 46, und die Gelenkfläche von den kleinen bildet einen zierlichen Ring Fig. 45. Ich fand nie mehr als sechzehn Glieder zwischen zwei auf einander folgenden Hilfsarmwirteln, gewöhnlich sind es aber viel weniger. Nicht blos Miller, sondern schon Parkinson (Org. Rem. II tab. 19 fig. 3) haben Kronen mit gegabelten Armen abgebildet, die etwa Doppelgelenke vierter Ordnung zeigen, was immerhin noch eine mässige Kronengrösse bleibt. Bei uns sind neuerlich kleine Kronen gefunden worden, gewöhnlich aber nur einzelne Stücke, wie Fig. 49—52, worunter man die Doppelgelenke sehr leicht unterscheidet Fig. 53. Zuweilen bemerkt man auch noch die Narbe für den Tentakelansatz. Einen glücklichen Kronenfund eines *P. angulatus* machte Hr. Prof. Fraas (Württ. Jahresh. 1858. 311) aus dem Malmstein des Lias α von Hüttlingen bekannt. Die kantigen Trochiten sind zwar viel kleiner, aber die Krone gabelt sich auch hier sehr gleichförmig bis zu vierzig Endspitzen.



Fig. 336. P. tuberculatus.

Pentacrinites basaltiformis Tab. 72 Fig. 53—58 Mill. (Crin. pag. 62) aus dem mittlern Lias γ und δ. Hat eine sehr scharfkantige Säule, ihre Kanten heben sich besonders von den Seiten ab, welche mit zierlichen Knotengruppen geschmückt sind, deren Menge und Stellung jedoch ausser-

ordentlich variirt. Die untersten Glieder der Hilfsarme Fig. 55 zeigen einen elliptischen Umriss, und sind so kurz als wie bei vorigen, allein die folgenden Fig. 54 werden sehr schlank, und finden sich in grosser Zahl im Gestein. Diese Dimensionsverschiedenheiten fallen allerdings sehr auf, doch kann man die Sache nicht anders deuten. Denn rührten sie von den Tentakeln der Krone her, so müssten sie eine Furche haben, die man vergeblich sucht. Fig. 56 zeigt uns das stark gekerbte Blumenblatt, was sich öfter findet, aber durch Zerbrechen der Säulen nicht erzeugt werden kann, die Stücke mussten vielmehr schon in diesem Zustande begraben werden; Fig. 57 zeigt uns dagegen ein glatteres Syzygalgelenk. Zuweilen kommen auch vierseitige Säulenglieder vor Fig. 58, wie GOLDFUSS (Petref. Germ. Tab. 52 Fig. 2. g) und ROSINUS (De stellis mar. tab. V. 2) zeigen. Es sind das Missbildungen. Die Grenzen der Species lassen sich schwer feststellen. Im Allgemeinen blieben die Säulenglieder im Numismalismergel etwas kleiner als im Amaltheenthon (Jura Tab. 24 Fig. 20—31). Im norddeutschen Lias, z. B. am Dreckberge bei Quedlinburg, liegt eine ganz glatte Varietät, *basaltiformis nudus* Tab. 72 Fig. 59, ihre scharfen Kanten bleiben die gleichen. Nach U. SCHLÖNBACH (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1863. 556) könnte SCHLOTHEIM das häufige Vorkommen am Hainberge bei Göttingen schon mit *P. vulgaris* bezeichnet haben. Bei uns in Schwaben liegt ein solcher in den Jurensismergeln Fig. 60 von Schömberg im Unterzeta, aber die Seiten sind tiefer eingedrückt; bei Dörlbach in Franken Fig. 61 erscheinen die Kanten etwas gesägt. Um den Nahrungscanal erhebt sich ein kleiner Stern mit fünf Gabeln auf den gekerbten Blättern Fig. 63, wie auf den ungekerbten Fig. 62. *P. moniliferus* Tab. 72 Fig. 64 GOLDF. 53. 3 aus der Oberregion des Lias β, eine stattliche Grösse mit kurzen Gliedern, und einer rings punktirten Kante. Er lehnt sich eng an die Cingulaten. *P. punctiferus* Tab. 72 Fig. 65—67 aus mittlerm Lias, die ganze Säule ist über und über mit Körnern bedeckt: nämlich in der Mitte eine erhabene Kante, und zwischen je zwei Kanten zwei Reihen alternirender Knoten neben den schwer erkennbaren Grenzlinien der Glieder. Auch die Hilfsarme, welche öfter in mehreren Gliedern an einander gefunden sind, mögen basaltiformen Species angehören, obgleich sie nur kurze Glieder haben. Es ist hier zur Zeit noch nicht möglich, alles richtig zu würdigen. Isolirt steht dagegen wieder



Fig. 337. P. basaltiformis.

Pentacrinites Briareus Tab. 72 Fig. 68—75, *Briaraean pentacrinite* PARK. (Org. Rem. II tab. 17 fig. 15. 16), MILLER (Crin. pag. 56). BLUMENBACH (Abbild. Naturh. Geg. 1810 Nro. 70) nannte ihn *Pent. fossilis*, selbst COLLINI (Acta Palat. III. 78) kannte schon die Verwandten aus den Stinksteinen des Lias ε von Alttorf. Oberregion des Lias α (England) und Lias ε (Deutschland). Die Briariden bilden eine ausgezeichnete Gruppe, welche in England (Jahrb. 1856. 762) unter *Extracrinus* ausgezeichnet sind. *Βριάρεως* (dreisilbig) war ein hundertarmiger Riese, und in der That ist kein Pentacrinit mehr mit Hilfsarmen überladen als dieser. Die Länge derselben erreicht über 3 ″,

ihre gedrängten Glieder haben zumal unten einen rhombenförmigen Umriss mit einem centralen Nahrungscanal, der öfter noch zwei Nebenlöcher zeigt Fig. 75. h. Bei den kleinen Endgliedern finde ich sogar fünf Löcher Fig. 74. g, indem die Nebenlöcher sich verlängern, und je zwei deutlich getrennte Durchbohrungen zeigen. Das Ende krümmt sich hakenförmig, und endigt mit einem krallenartigen Nagel. Die Säulenglieder Fig. 69—71 ausserordentlich kurz, aber unter der Fülle von Hilfsarmen schwer sichtbar, die gekerbten Ränder der blumigen Gelenkflächen treten hoch heraus, und in der Mitte sieht man oft noch einen besonders erhabenen zehnstrahligen Stern Fig. 68. Sprechen wir nur von der Normalform, so sind die Glieder sämmtlich gleich kurz und tief ausgeschnitten, wie bei *scalaris*. Trotz der grossen Kürze scheint doch jedes, wenigstens im obern Theile der Säule, einen Wirtel von Hilfsarmen gehabt zu haben, obgleich man kaum Narben bemerkt. Durch zweifache Gabelung der fünf Radiale entstehen zwanzig Arme Fig. 73, welche nach der Innenseite Nebenäste aussenden, die sich nicht wieder gabeln; gleichsam ein Mittelding zwischen Iso- und Heterocrinen pag. 918. Arme und Nebenäste sind gedrängt mit Tentakeln versehen, je zwei Gliedern eine Tentakel zugehörig, die wie beim *subangularis* liegen. Die Kronenglieder weichen bedeutend von den Basaltiformen ab. Obgleich die englischen tiefer als die deutschen liegen, so findet doch nach den Zeichnungen von Buckland (Miner. and Geol. tab. 53) typische Uebereinstimmung statt, die sich sogar freilich unvollkommener nochmals in dem kleinern *Briar. Zollerianus* Fig. 76 (Jura pag. 376) des Braunen Jura γ wiederholt; *Briar. Achalmianus* Fig. 77 (Petref. Deutschl. Tab. 100 Fig. 10) liegt sogar im Braunen Jura δ. Die englischen im Lias β hiess Schlotheim (Petref. pag. 328) *P. Britannicus*; auffallenderweise besass Johnson zu Bristol ein seltenes Exemplar mit erhaltenem Perisom, das nach Buckland (l. c. Tab. 51 Fig. 2) sich Citronenförmig zwischen den Armen erhebt. Unser deutscher *Briar. Franconicus* Tab. 72 Fig. 75 hat zwar massenhafte Hilfsarme, wie die englischen, aber die Kronenarme gabeln sich viel öfter. *Briareus* ist übrigens mit *subangularis* durch so mannigfaltige Uebergänge verbunden, dass ich die Grenzen nicht fest ziehen kann. In Schwaben kommt nicht selten eine Species vor, deren Hilfsarme, zwar mit rhombischen Gliedern versehen, auffallend klein bleiben (Goldfuss, Petref. Germ. Tab. 52 Fig. 1), auch sind die Seiten des Stieles nicht tief ausgekehlt. Man könnte sie *Briaroides* Fig. 78 (Jura pag. 265) nennen. An ihn schliesst sich eng

Pentacrinus Hiemeri Tab. 73 Fig. 9, welchen Hiemer bereits im Jahre 1724 aus dem Posidonienschiefer von Ohmden beschrieben und abgebildet hat. Sehr charakteristisch ist die Platte bei Knorr (Merkw. I Tab. XI. b). Die kurzen, abwechselnd etwas dickern Glieder haben kleine Hilfsarme von noch nicht ½ " Länge. Am Grunde der Krone stehen dieselben zwar sehr gedrängt, allein sie bleiben in Menge weit gegen *Briaroides* zurück, die Glieder sind auch mehr rundlich. So sehr sie an *subangularis* erinnern, so bleiben die Kronen doch viel kleiner, 6—7 " Länge übersteigen sie selten. Sie liegen im Posidonienschiefer in grosser Zahl, die etwa zolldicken Kalk-

platten bilden kleine Inseln, wo man oft auf Handstücken dreissig bis vierzig Stiele wie abgemäht parallel neben einander gelagert sieht. Sie weichen allerdings ab vom ächten

Pentacrinites subangularis Tab. 73 Fig. 1—8 Miller (Crin. pag. 59), Knorr (Merkw. I Tab. XI. c). Geht von den Numismalismergeln bis in die Posidonienschiefer. Die Kronenradiale werden über 1 ½ ' lang, erreichen also mehr als doppelte Grösse von *Hiemeri*. Die Säulenglieder stielrund, ihre Länge abwechselnd sehr ungleich, und da diese Ungleichheit ausserordentlich variirt, so gewinnt es den Anschein, als wenn die kürzern junge Glieder wären, die sich zwischen den ausgewachsenen einschöben. Man übersehe auch die ganz jungen Fig. 8 (x vergrössert) nicht, welche erst durch Längsschliffe zum Vorschein kommen. Die Blätter der Gelenkflächen sehr deutlich ausgebildet, dazwischen schieben sich knotige Stellen ein, welche die Rundung der Säule erzeugt haben. Auffallenderweise verdünnt sich die Säule nach unten, und zwar in merklicher Weise, es kommen Stücke von 8—50' Länge vor, und diese haben nur am obern dickern Ende Hilfsarme von unbedeutender Grösse. Die Hilfsarmglieder bohren sich förmlich in die Säule Fig. 7 ein, so dass ich auf der Gelenkfläche öfter noch bis vier Glieder zähle, neben ihrem Nahrungscanale erheben sich zwei dunkle Wärzchen. Die Kronen gehören zu den prachtvollsten, welche wir überhaupt kennen, ihre Kelchradiale gabeln sich nur einmal zu zehn ungleichen Armen, welche zu je zwei schlanke ungespaltene Nebenarme gegen einander senden, von denen nur die innern zwanzig k ganz oben noch ungespaltene Finger absenden (Petref. Deutschl. Tab. 97 Fig. 6). Der sichere Nachweis hat freilich seine Schwierigkeit. Verfolgen wir eines der fünf Radiale Fig. 2 bis zu den Tentakeln, so besteht der Kelchtheil aus drei Gliedern; aber schon die zwei Arme über dem ersten Doppelgelenk weichen wesentlich von einander ab, indem der eine acht, der andere vierzehn Glieder bis zu seinem nächsten Doppelgelenk (zweiter Ordnung) zählt; letzterer ist schwächer. Bei der Spaltung zu vier sind die innern kk wieder auffallend schwächer als die äussern. Diese äussern zählen bis zum Doppelgelenk dritter Ordnung rechts vierzehn und links sechzehn Glieder. Schon an den innern kk bemerkt man kein Doppelgelenk mehr, nur die äussern zeigen deren noch, welche nach innen blos dünne Finger mit Tentakeln absenden. Die schwächern innern Arme Fig. 3 kk zählen vierundsechzig und mehr Glieder, bis das Doppelgelenk vierter Ordnung mit Nebenarm folgt; darüber stehen dann aber die Nebenarme gedrängter. Dennoch erreichen selbst an diesen schwächsten Theilen die Nebenarme eine grosse Länge, ich zähle an einem, dem oben und unten noch etwas Bedeutendes fehlt, 270 Glieder von 7" Länge! Ueber zwanzig solcher Nebenarme (Finger) trifft man häufig, das gäbe allein zwanzigmal zwanzig Hauptenden: rechnen wir nur für jedes Ende zweihundert Täfelchen mit ebenso viel Tentakeln, und rechnen wir dazu die Tentakeln längs der Hauptarme, so kann man 100,000 Tentakeln annehmen, und nimmt man für jede nur


Fig. 338. P. subangularis.

fünfzig Glieder (dreissig bis vierzig habe ich oft gezählt), so gäbe das fünf Millionen Stücke. Die Anheftung der Tentakel findet hauptsächlich den Nebenarmen gegenüber statt. Hier sieht man mit grosser Gesetzlichkeit, dass an je zwei Glieder eine Tentakel sich heftet. Zwischen den Nebenarmen lassen sich die Tentakeln längs der Hauptarme schwer erkennen, aber sie sind wohl da und wechseln mit den äussern ab. Längs der Nebenarme sieht man die alternirenden Tentakeln leicht. Diese Anheftungsweise ist zugleich der Grund, warum zwischen zwei Doppelgelenken immer nur eine gerade Anzahl von Gliedern liegen kann. Uebrigens kommen an der Wurzel der Arme noch Ausfüllungsplatten vor, die jedoch bei der folgenden Species am deutlichsten hervortreten. Man findet die Kronen öfter zu zwei bei einander liegend. Von diesen ist gewöhnlich der Stiel der einen mit gleichen und der andern mit ungleichen Gliedern versehen. Eine auffallende Erscheinung, die vielleicht auf geschlechtliche Verschiedenheiten deutet. Die Kronen selbst sind auf der Unterseite im Schiefer am schönsten, hier wurden sie bei der Ablagerung durch den Schlamm gehalten, auf der Oberseite haben sich dagegen die Glieder bis zur Unkenntlichkeit der Arme getrennt.

Pentacrinites colligatus Tab. 73 Fig. 1, Tab. 72 Fig. 16. 17 (Württ. Jahresh. 1856. 109; Jura pag. 267) aus der Oberregion der Posidonienschiefer mag wohl die grössten Kronen haben. Ich kenne nur das Oberende des Stieles, was aus sehr gedrängten fein gezahnten Gliedern besteht, die sich oben zu einer fünfseitigen Pyramide zuspitzen. Ein Haufwerk Hilfsarmglieder von gerundetem Umriss liegt darauf, aber zu der Dicke des Stieles klein. Die Kelchradiale zur Breite der Kronenarme auffallend schwach, bis zum zweiten Doppelgelenk scheinen die zehn Arme die gleiche Zahl Glieder zu haben, etwa sechs. Bei der folgenden Spaltung, wodurch zwanzig entstehen, treten jedoch schon bedeutende Verschiedenheiten ein: die mittlern zählen zwischen den Doppelgelenken zehn, die äussern dagegen zwölf und sechzehn. Neben den Rändern der Arme ziehen sich Reihen von Tafeln (Verbindungsplatten) fort, die zwar zickzackförmig in einander greifen, aber dennoch mit gerader Grenzlinie abschneiden. Es sind aber nicht sowohl Tafeln als vielmehr lange Stäbe z mit rauhen Seitenflächen für die Articulation. Noch inniger war die Verbindung der innern von den zwanzig Armen, die Stäbchen greifen hier so innig bis zum Doppelgelenke dritter Ordnung in einander, dass eine Trennung der vier Arme des Hauptradials bei der Bewegung nicht stattfinden konnte, da auch die äussern der zwanzig mit den innern ein Stück hinauf verwachsen sind. Weiter hinauf werden die Tafeln zum Anknüpfungspunkte der Tentakeln, und das geschieht mit dem Eintreten der vierzig, die daher allein freie Bewegung hatten. Neben den Armen breitet sich auf der Mundseite eine kalkige Haut p (Perisoma) aus, die ein Mosaik von rauhen in der Mitte etwas erhabenen Tafeln bildet, doch verwischen sich die Grenzen der Tafeln etwas. Das sind entschiedene Analogien mit den lebenden, obwohl die Kronen

sonst sich viel kräftiger und armreicher ausbilden. Das erste Radialglied Fig. 4 ist parabolisch und nicht spitz dreieckig, wie beim grossen *subangularis* Fig. 3.

Ueber den Wuchs und die Lebensweise dieser merkwürdigen Abtheilung war bis jetzt wenig Zusammenhängendes bekannt. Erst seit einigen Jahren habe ich aus der Sohle der Oelschiefer bei Reutlingen eine Platte von 24′ Länge und 16′ Breite erhalten, worauf fünfzehn zerstreute und vierundzwanzig zu einem Bündel gruppirte Kronen liegen. Dieser Stielbündel der Familie flocht sich durch einander, wie man sich etwa die Schwänze eines Rattenkönigs verwirrt denkt. So schwingt sich die Masse in grossen Bogen und Schleifen 25—35′ fort, bis endlich die einzelnen Kronen mit ihren Stielen frei werden, und nach allen Seiten hin sich entfalten. Die längsten Stiele messen über 50 Pariser Fuss, und verdicken sich etwas nach der Krone hin. Leider ist das Unterende des Bündels nicht da, aber Wurzeln haben sie wohl nicht gehabt, sondern die Kronen flottirten einzeln oder familienweise durch die See. Ich habe das alles in „Schwabens Medusenhaupt" 1868 auf einem grossen Tableau dargelegt.

Im Muschelkalke Norddeutschlands sowie im Wellenkalke von Edelfingen bei Mergentheim liegen gar nicht selten fünfseitige Säulenglieder, die Goldfuss (Petref. Germ. 53. 6) als *Pentacrinites dubius* Tab. 73 Fig. 12 abgebildet hat. Neben den Säulengliedern finden sich Glieder von Hilfsarmen in Menge (Wiegmann's Archiv 1835 II pag. 227), die in Verticillen längs der Säule stehen, das scheint allerdings für Pentacriniten zu sprechen. Nach Bronn (Jahrb. 1837 pag. 30) sollten zwar trotzdem Encrinitenkronen dazu gehören, allein Hr. Prof. Beyrich widerspricht dem mit Recht. Aehnliche Täuschungen werden wohl über die Angaben aus dem Uebergangsgebirge herrschen.

3) Apiocrinites Miller.

Der Birnenencrinit Parkinson's bildet ein ausgezeichnetes Geschlecht der Juraformation, das Orbigny (Hist. naturelle des crinoides, Paris 1840) monographisch behandelt hat. Wenngleich die glänzenden Zeichnungen an Treue die Goldfuss'schen nicht erreichen, so bieten sie doch vieles bisher gänzlich Unbekannte. Die Stiele befestigen sich mit einer gewaltigen Wurzel am Boden, ihre Glieder sind vollkommen rund, mit grossem Nahrungscanal und radialen, öfters dichotomen Streifen. Hilfsarme fehlen, nur zuweilen schiessen Seitenäste aus, die verkümmerte Kronen getragen haben mögen. Die obern Glieder der Säulen verändern sich gewöhnlich bedeutend, und das letzte bildet eine breitere Basis, worauf die Zwischenradiale ruhen, deren Umfang auffällt. Zwischen denselben nehmen dann wieder die drei Glieder der Radiale Platz, von denen die letzten doppelgelenkig zur Stütze der zehn Arme dienen, die sich nach Orbigny öfter spalten sollen. Platten zum Schutze der Eingeweide finden sich zuweilen auch deutlich. So sehr daher die Kelchstücke in ihrem äussern Ansehen abweichen mögen, so

herrscht doch darin das Baugesetz der Crinoideen, namentlich wenn man damit die Kronenbasen Fig. 10. 11 vergleicht. Hat man schon Mühe Kelche zu bekommen, so gehören Kronenarme vollends zu den Seltenheiten. Orbigny's Zeichnungen leisten hier Ausserordentliches gegen die ärmlichen Bruchstücke deutscher Formationen. Schon im Lias finden sie sich, gehen durch die Kreide in's Tertiär, und scheinen im *Rhizocrinus lofotensis,* den Sars (Mém. des crin. vivants, Christiania 1868) an der norwegischen Küste entdeckte, noch ihren Verwandten zu haben. Der vortreffliche Name erinnert an die ungegliederten vielverzweigten Gliederanhänge, welche sich wurzelartig längs der Säulenglieder heraufziehen, und nur oben ein langes Stück unter der Krone fehlen. Die dicken Wurzeln der fossilen aus der Franche-Comté verglich schon Guettard (Mém. Acad. roy. 1755. 318) mit einer Jerichowrose, und hielt sie für Kronen.

Apiocrinites Parkinsoni Tab. 73 Fig. 13 Schl., *rotundus* Mill., der berühmte Encrinit aus dem Bradfordclay, an Schönheit und Vollständigkeit von keinem übertroffen. Sein Stiel verdickt sich oben birnförmig, und das letzte Glied endigt mit fünf dachförmigen Leisten, zwischen welchen sich die äussern dreiseitigen Zwischenradiale einfügen. Die drei Glieder der Radiale r sind niedrig und aussen bogenförmig, alles, selbst die ersten Glieder der Arme, verwächst zu einem festen Ganzen. Zwischen den Armwurzeln je zweier Radiale stellen sich sogar noch accessorische Platten ein, welche den Raum für die Eingeweide vergrössern und schliessen, so dass die Bewegung der Arme erst höher oben möglich war. Ohne Zweifel lag daher auch auf der Mundseite zwischen den Armen eine mit Platten besetzte Decke. Innen finden wir im Centrum eine kelchartige Vertiefung. Auf der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Gliede der Kelchradiale dringt ein Nahrungscanal ein, ein zweiter durch eine Lippe in zwei Theile getheilt an der Basis der Doppelarme. Der ächte Bradfordencrinit mit dem plötzlich unter der breiten Basis mager werdenden Stiele scheint in Deutschland nicht vorzukommen. Schon im Great Oolite von Ranville (Calvados) weichen die Kelche durch eine langsamere Abnahme der darunter folgenden Säulenglieder wesentlich ab, Orbigny nannte die extremste Form davon *elegans.* Im Weissen Jura der Schweiz, sowohl in der Mitte als oben, findet man Kronen, die Miller *A. elongatus* hiess, sie stehen denen von Ranville näher als denen von Bradford. In den Festungsgräben von Belfort, bei Besançon etc. lagen früher häufig grosse Wurzelstücke, am breiten Ende bis zu $^1/_2$ ' Durchmesser, am Stiele noch 2 ". Von diesem Stielende verzweigen sich die Wurzeln knorrig und netzartig zusammenfliessend, wie Wurzeln einer Buche auf festem Kalkboden, wo sie nicht in die Tiefe dringen können. Das Ganze besteht aus späthigem Kalk nach Art der Stalactiten gebaut, indem immer eine Kalkschicht über die andere floss, und dann im Wachsthum plötzlich absetzte. Gliederung kann man an den Wurzeltrieben nicht mehr erkennen, doch findet sich in der Axe ein Stiel mit gedrängten Gliedern, woraus entschieden folgt, dass die Vergrösserung durch Ueberlagerung geschah. Orbigny stellte die Wurzeln zu seinem *A. Roissyanus,* der schon

zwischen den drei Kelchradialen Zwischentafeln hat, und besonders schön bei La Rochelle im Coralrag gefunden wird.

Apiocrinites mespiliformis Tab. 73 Fig. 14—19 Schl. (Nachtr. Tab. 23 Fig. 3) aus Weissem Jura ε von Nattheim, Ulm etc. Der halbkugelige Kelch stimmt nach seinen Zahlengesetzen vollkommen mit der vorigen Gruppe. Die Wände sind übermässig dick, und bei verkieselten hohl oder mit Kalkspath erfüllt, weil die Verkieselung nur die Oberfläche traf, Kelche von 17 ‴ Durchmesser haben nur 7 ‴ Raum für die Eingeweide. Steinkerne davon geben einen zierlichen Stern mit fünf Wülsten Fig. 15. Die obere Gelenkfläche des vorletzten Säulengliedes erhebt sich in einer schönen Halbkugel ohne Radialstreifen mit erhabenen Körnchen Fig. 18. Das letzte Säulenglied breitet sich zu einer fünfeckigen Basis aus, hat fünf markirte Knoten, zwischen welchen die ebenfalls gekörnten Flächen pyramidenförmig emporsteigen Fig. 17. Auf diese Flächen legen sich die grossen fünfseitigen Zwischenradiale b, von den Ecken gehen erhabene Kanten nach innen, wodurch sie einer abgestumpften fünfkantigen Pyramide gleichen, sie sind nicht durchbohrt und finden sich häufig vereinzelt. Von den Kelchradialen haben wir gewöhnlich nur das erste Glied, auf ihrer Gelenkfläche geht innerhalb der Gelenkkante das Loch hinein, das sich tiefer unten spaltet. Das zweite Glied r^2 ist niedrig mit einem centralen Loch. Arme unbekannt. Zu diesen kleinen selten über 1½ ″ breiten Köpfen scheinen die mächtigsten Stiele zu gehören, die man schon längst aus dem Schweizer und Französischen Jura kennt, und die sich neuerlich so schön am Eisenbahndurchschnitt im Oerlinger Thale bei Ulm gezeigt haben. Die Säulenstumpen, an der Basis öfter von mehr als 2 ″ Querdurchmesser, stehen gewöhnlich mit ihrer schweren Wurzel im Gestein noch aufrecht, und dann haben die an ihnen herabgelaufenen Kalkwasser Längsstreifen erzeugt, die man wiederholt mit Stylolithen pag. 769 verwechselt hat (Württ. Jahresh. 1850. V pag. 147; Jura pag. 718). Trotz der Dicke kann man namentlich auf den Bruchflächen an dem Glänzen des blätterigen Bruches die Gliederung tief bis zur Wurzel hinab verfolgen, da in jedem Gliede der blätterige Bruch etwas anders liegt. Die Glieder stehen daran unten sehr gedrängt, und lassen sich durch die Axe ganz hinab verfolgen, nur bei den seitlich sich abzweigenden Wurzeln verschwindet die Gliederung wie es scheint gänzlich. Das hat Miller schon gut beim *rotundus* auseinandergesetzt. Bei Exemplaren aus dem Thale von Kl.-Lützel ist die Sache ausserordentlich klar, die gegliederten Stiele sehen daselbst bläulich aus, über welche die ungegliederte Wurzelsubstanz nicht selten in lichterer Farbe sich weit hinaus zieht. Aus solchen mächtigen Wurzeln entspringen dann viele Stiele, die sich an ihrer Basis in einander krümmen, selbst netzartig verzweigen, kurz es fand hier ausserordentliche Freiheit in der Bildung statt. Selbst weiter nach oben überziehen hin und wieder Callositäten die Säulenglieder, dieselben nehmen gern eine eiförmige Gestalt


Fig. 339. Apiocr. mespiliformis.

Fig. 19 an und verwischen die Gliederung: es ist möchte ich sagen Wurzelsubstanz, welche die Säule überzieht. Bei andern Säulen tritt die Verdickung mit bestimmter Gliederung ein, dies erscheint als eine Uebernährung. An solchen Stellen brechen dann nicht selten grosse Nebenarme heraus, die zwar verkümmerter als der Hauptstiel, doch ganz die gleiche Bildung haben Fig. 16. Diese Nebentriebe hatten vielleicht ebenfalls ihre mehr oder weniger ausgebildete Krone. Die grössten Wurzeln und Säulen kommen wohl bei La Rochelle (Yonne) vor, Säulen von 3½" Durchmesser und darüber mit gut erkennbarer Gliederung. Doch könnten dieselben auch dem *Roissyanus* angehören, denn Stiele ohne Kronen lassen sich zumal in der Unterregion bis jetzt nicht mit Sicherheit bestimmen.

Apiocrinites rosaceus Tab. 73 Fig. 20 Schloth. (Nachtr. Tab. 23 Fig. 4) von Nattheim. Der Kelch gleicht mehr einem Weinglase, und die Stielglieder stehen viel gedrängter, die Zahlenverhältnisse bleiben übrigens ganz die gleichen. Von besonderer Grösse und Schönheit lagern sie grau verkieselt im Terrain à Chailles der Schweiz, wie das nebenstehende mehr becherförmige Kronenstück vom Fringeli bei Bärschwyl (Solothurn) (Epoch. Nat. pag. 583).



Fig. 340. Apiocr. rosaceus.

Apiocrinites Milleri Tab. 73 Fig. 21 Schl. (Nachtr. 23. 2), *Millericrinus* Orb., von Nattheim im Weissen Jura ε. Hat einen fünfeckigen Kelch. Das Basalglied der Säule unten u bildet ein kleines Fünfeck, die Zwischenradiale b langgestreckte Vierecke ohne Nahrungscanal. Die ersten Glieder der Kelchradiale r^1 grosse symmetrische Fünfecke. Weitere Glieder unbekannt. Innen werden die Glieder durch zehn hohe Zickzackleisten verstärkt. Man sieht das besonders deutlich bei einem Steinkerne aus dem Dolomit von Ehingen, welchen ich dem Hrn. Prof. Rogg daselbst verdanke: alles was davon hohl ist erhebt sich im Relief, und was Kalkknochen war, ist völlig hohl geworden. Auch bei diesen verdicken sich die Säulen nach unten nicht unbedeutend, allein die Grösse wie bei vorigen erreichen sie nicht.

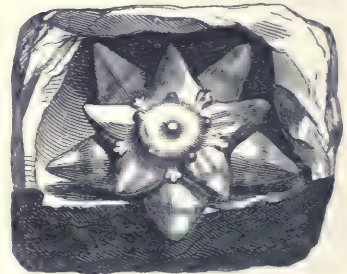


Fig. 341. Steinkern von Apiocr. Milleri.

Apiocrinites echinatus Tab. 73 Fig. 22—25 Schl. Für das Terrain à Chailles und den Coralrag ein wichtiges Petrefact. Die oben nicht dicken Stiele sind ringsum mit Knoten versehen, worunter öfter fünf sich durch Grösse auszeichnen. Einige darunter verwandeln sich zu förmlichen Wurzeln, so dass man diese merkwürdigen Auswüchse am besten mit den Luftwurzeln gewisser Pflanzen vergleicht. Der grosse Nahrungscanal bildet

einen fünfseitigen Stern Fig. 24. Da dieses auch bei Rhodocriniten im ältern Gebirge vorkommt, so hat ihn GOLDFUSS wohl fälschlich dahin gestellt.


Fig. 342. Apiocr. echinatus.

Im Terrain à Chailles finden sich die Stiele ausserordentlich häufig und mannigfaltig, so dass ORBIGNY daraus viele Species gemacht hat, dennoch mangelt es fast gänzlich an Kelchstücken, welche für das Geschlecht allein hinlängliche Beweise liefern könnten. Uebrigens sind die Stiele durch Uebergänge, es fehlen nicht selten Knoten und Sternloch Fig. 23, so eng mit den übrigen mitvorkommenden Apiocrinitenstielen verbunden, dass ihr Typus wohl ohne Zweifel hierhin gehört. Auch die dazu gehörigen Wurzelstücke Fig. 25 scheinen das zu beweisen.

Unter den sonstigen Species führt man häufig die schöne Krone von *Apiocrinites Goldfussii* VOLTZ aus dem Coralrag von Besançon an, die ORBIGNY noch zum *Millericrinus* stellt. Die grössten Kelche gehören dem *Guettardicrinus dilatatus* ORB. (Crin. tab. 1 und 2) aus dem Korallenkalke des Weissen Jura von La Rochelle an. In den Kelchen herrscht noch durchaus das Zahlengesetz der Apiocriniten: es sind die drei Kelchradiale vorhanden und auf diesen noch die beiden ersten Glieder der Arme, zwei Zwischenplatten zwischen den Kelchradialen erinnern an *Parkinsoni*. Da nun alle diese unter einander fest articuliren, so entstehen Knöpfe von reichlich 3" Durchmesser. Ja ein ganzes Thier mit Stiel, Krone und Wurzel von 3²/₃' Länge wird abgebildet.

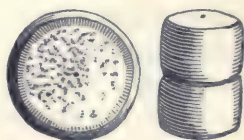
Apiocrinites ellipticus Tab. 73 Fig. 26—32 MILL. (Crin. pag. 33), *Bourgueticrinus* ORB., aus der weissen Kreide. Die Säulenglieder haben eine elliptische ungestrahlte Gelenkfläche, deren grösste Axe sich durch eine erhabene Leiste auszeichnet. Merkwürdigerweise stehen aber diese Axen an beiden Seiten einander nicht parallel, sondern kreuzen sich unter schiefem bis rechtem Winkel. In England finden sich im white Chalk gar nicht selten Kelchstücke Fig. 28, die ein völliges Apiocrinitenartiges Ansehen haben, aber die Gelenkfläche unten ist rund. Vereinzelte Hilfsarme mit runden Gliedern kommen vor, dieselben brechen aber immer auf den Gelenken den Leisten gegenüber hervor Fig. 27, eine Furche in dieser Leiste zweigt den Nahrungscanal ab. Auch die Wurzeln sollen solche gegliederte Säulen sein, was jedoch GIEBEL (Zeitschr. Ges. Naturw. 1855 pag. 31) an Exemplaren vom Salzberge bei Quedlinburg nicht bestimmt bestätigt fand. Das fällt auf. Man findet dergleichen Stücke Fig. 31, die abermals sehr regelmässig gegliederte Zweige absenden, in Begleitung der Stielglieder. Trotz aller dieser Eigenthümlichkeiten stimmt der Kelch in seinen wesentlichen Theilen: das letzte Säulenglied hat unten noch eine elliptische Gelenkfläche, oben dagegen auf runder Kreisfläche die fünf Basalstrahlen, zwischen welche sich die Zwischenradiale, aussen mit dreiseitiger Fläche, einfügen, das erste Kelchradialglied fünfseitig, auch das zweite ist noch hoch und vierseitig, ORBIGNY bildete letztere auffallend niedrig ab. Uebrigens gibt es ausserordentlich viele Modificationen. Die ältesten aus dem Weissen Jura ε von


Fig. 343. Apiocr. ellipticus.

Nattheim Fig. 26 nannte Goldfuss *Apiocr. flexuosus.* Forbes (Palaeont. Soc. 1852) beschreibt einen *Bourgueticrinus Londinensis* aus dem englischen Londonthon, sogar im Antillenmeere soll noch einer leben.

Apiocrinites amalthei Tab. 73 Fig. 33—39 oder *Mespilocrinus* (Jura pag. 198) mögen vorläufig die Stücke aus dem Lias δ am Donau-Maincanal und von Quedlinburg heissen, deren Stellung im Systeme noch nicht ganz klar ist, und die vielleicht mehr mit Encriniten stimmen. Ihre stielrunden Säulen Fig. 38. 39 gleichen äusserlich vollkommen Apiocriniten, allein die Streifen sind auf den Gelenkflächen mehr denen von Eugeniacriniten gleich. In der Mitte ist die Fläche glatt oder mit eigenthümlichen durchbohrten Pusteln Fig. 37 bedeckt. Der Kelchglieder kommen zwar viele vor, leider aber meist undeutlich: Fig. 36 können wohl nur die zu einer Scheibe verwachsenen Zwischenradiale sein, man erkennt deutliche Fünfkantung. Darauf legten sich mit ihrem schmalen abgestumpften Unterrande die ersten Glieder der Kelchradiale r′, die mit denen von Apiocriniten wegen der Abstumpfung an der Unterspitze nicht stimmen Fig. 35. Die Doppelgelenke (axillare) Fig. 33 schwellen aussen stark an, auf der untern glatten Gelenkfläche stehen zwei feine Löcher für die Nahrungscanäle. Von den mittlern oblongen Kelchradialgliedern habe ich nur wenige, die an Eugeniacriniten erinnern: Fig. 34 stammt von Quedlinburg, ihre obere Gelenkfläche glatt concav gewölbt, die untere schmalkantig. Sämmtliche Kelchradiale aussen fein gekörnt und sehr kräftig. Im Lias des Hainberges bei Göttingen kommen sehr zahlreich kleine Säulenglieder vor, die Römer (Ool. Geb. Tab. 1 Fig. 13) als *Eugeniacrinites Hausmanni* abgebildet hat. Sie gehören zweifellos auch zu diesem Typus. Noch im Braunen Jura Tab. 73 Fig. 40 bis 44 liegen Gliederstücke bis zu einem Querdurchmesser von 1″ Fig. 44. Die Glieder sind bald länger, bald kürzer, haben höchstens am äussersten Rande strahlige Kerbungen, die Mitte nehmen dagegen warzige Pusteln Fig. 40 ein, wozwischen zuweilen Spuren einer Sternstellung angedeutet sind. Ihr Hauptlager ist unter den Macrocephalusbänken des Braunen ε, daher habe ich sie auch als

Mespilocrinus macrocephalus (Jura pag. 514) notirt. Hr. Trautschold (Bullet. de Moscou 1859 tab. 1) fand sie bei Moskau in grosser Menge, und nannte sie *Acrochordocrinus insignis,* da *Mespilocrinus* von de Koninck auch für eine Bergkalkform verwerthet wurde. Die Wurzeln erinnern durch ihren muschelförmigen Habitus auffallend an die der Muschelkalkencriniten, sie umfliessen fremde Gegenstände, und dienen gewöhnlich einer Zwillingssäule Fig. 42 (Jura Tab. 68 Fig. 28) zum Ursprung. Merkwürdig ist übrigens das Stück Fig. 41 mit vier Säuleneindrücken, zwei kleinern am langen und zwei grössern am kurzen Ende. Die Art der Zeichnung ohne Pusteln und nur mit feinen Randkerben versehen zeigt deutlich, dass es Anfänge von Säulen waren. Die vier zugehörigen Thiere waren nirgends fest auf den Boden gewachsen, sondern hielten sich nur


Fig. 344. Mespilocrinus macrocephalus.

gegenseitig fest, wie die glatte Ausbildung der Zwischenregionen beweist, woran nicht die Spur einer Ansatzfläche wahrgenommen werden kann. Obwohl die verschiedenen Gebirgsschichten verschiedene Species bergen mögen, so halte ich es doch nicht der Mühe werth, sie schon jetzt weitläufig zu benennen, da man die Dinge so wenig kennt.

4) **Encrinites** Tab. 74 Fig. 1—11.

(Κρίνον Lilie.)

Dieses schon von Agricola gekannte und von Lachmund (Oryctogr. Hildesh. 1669) weiter begründete Geschlecht gehört dem Hauptmuschelkalke besonders Deutschlands an, wo Kalkbänke von mehr als 20′ Mächtigkeit sich mehrfach über einander wiederholen und fast ausschliesslich aus seinen späthigen Gliedern bestehen. Goldfuss hat es am besten beschrieben und Hr. Prof. Beyrich (Abhandl. Berl. Akad. 1857) die Mannigfaltigkeit der Kronen nachgewiesen. Eine Verwandtschaft mit Apiocriniten, besonders mit denen des Lias, lässt sich nicht leugnen, worauf schon die nackten Säulen ohne Spur eines Hilfsarmes hinweisen. Die Wurzeln Fig. 1 lagern sich mit einer späthigen Platte, welche öfter auf der Unterseite deutlich wellige Linien wie Muscheln zeigt, auf fremde Gegenstände. Zwar sprossen häufig mehrere Stiele von einer solchen Unterlage empor, doch kann man meist eine Kreisplatte für jeden unterscheiden. Gleich unten setzen die stielrunden Glieder mit grosser Schärfe ab, sie haben auf der Gelenkfläche g markirte Streifen, welche das glatte Centrum nicht erreichen. Die Alten nannten sie daher Rädersteine (Trochiten), und wenn mehrere auf einander sassen, Entrochiten, wie das aus der ältesten ihrer Zeichnung und richtigen Angabe des Fundortes bei Conrad Gesner (Rer. foss. pag. 89) deutlich hervorgeht. Oben unter der Krone treten bei vielen Fig. 2, aber nicht bei allen Fig. 5, einzelne Trochiten mit dicken Rändern über die schwächern hinaus, auf diesen dicken bilden sich gern sternförmige Gelenkflächen aus, auch kommen auf andern Gliedern noch mehrere abweichende Zeichnungen vor. Wie lang die Stiele überhaupt wurden, ist noch fraglich; der kleine *Encr. Brahlii* von Rüdersdorf erreicht nach Beyrich's Abbildung von der Wurzel zur Krone kaum Spannenlänge (190 mm), und doch sitzen darauf Kronen von fast 2″. Plötzlich erweitert sich das letzte Glied Fig. 3 zum Zwischenradial (Becken, Patina), von den Alten schlechthin das Fünfeck oder der Gelenkstein genannt. Dies zerfällt scheinbar in fünf symmetrische Trapeze, die mit ihren scharfen Winkeln den Nahrungscanal unmittelbar umlagern. Allein es steckt darin,

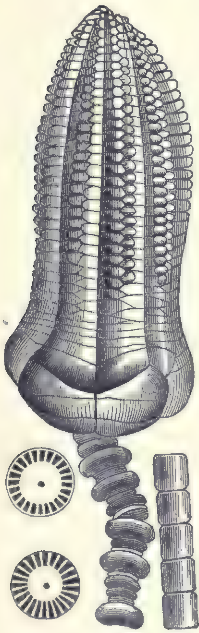


Fig. 345. Encrinites liliiformis.

wie das GOLDFUSS (Petref. Germ. Tab. 54 Fig. β′) und BEYRICH schon erkannten, nochmals ein radial gelegener Stern von fünf besondern Stücken, die in ihrer besten Ausbildung eine warzige Medianerhöhung haben, durch welche eine Art Linie geht, die in der Fortsetzung der Beckenlinien liegt, und auf dem ersten Stielgliede wiederkehrt. Man nennt solche Basen dicyclisch, im Gegensatz zu den monocyclischen Penta- und Apiocrinen. Es erinnert das schon an Formen des ältern Gebirges, wo jedoch die beiden Kreise zu stärkerer Entwicklung kamen. Offenbar entspricht der interradial gelegene Kreis den Basalia des *Pentacrinus,* welche aber inconsequent genug Parabalia genannt werden. Ich hielt es daher immer für besser, sich mit der Sprache streng an die Stellung zu halten: radiale und zwischenradiale Beckenstücke. Damit alterniren die drei Glieder der Kelchradiale, denen von *Apiocr. amalthei* sehr ähnlich: das erste r^1 Fig. 3 bildet ein Trapez, seine untere schmale Gelenkfläche stützt sich auf zwei Zwischenradiale und zeigt keine Spur von Nahrungscanal, auf der obern Gelenkfläche o liegt ausserhalb der Gelenkleiste eine längliche Vertiefung, die aber wohl nicht eindringt, dagegen finden sich in der Mitte am Innenrande zwei feine scharfe Pünktchen, welche ohne Zweifel Nahrungscanäle bilden. Der Innenrand setzt sich in krausen Blättern fort, durch welche ein grosses Medianloch geht. Am zweiten Radialgliede r^2 Fig. 8 hat die untere schmale Gelenkfläche u eine Querfurche, die sich auf der Querkante der Gelenkfläche des ersten Gliedes wiegt, die zwei markirten Punkte setzen durch; die obere Gelenkfläche, glatt und eben, bildet mit der untern des folgenden dritten Gliedes eine Syzygalnaht, die daher beide öfter auch innig bis zur Unkenntlichkeit des Ganzen mit einander verwuchsen. Den Verlauf der Canäle in den Kelchradialen hat BEYRICH nachgewiesen Fig. 4, woran der Kreiscanal seitlich in r^1 und der Kreuzcanal in r^3 bisher unbekannt waren. Auf dem Doppelgelenke r^3 wiegen sich je zwei Arme, deren untere Glieder einreihig über einander liegend nach oben mit Zickzacklinien zweireihig sich trennen. Jede dieser zwanzig Reihen (Finger) hat am Rande gegliederte Tentakeln Fig. 6, die in alternirenden Reihen stehen, wie die Bruchfläche Fig. 7 zeigt. Bei fest geschlossenen Kronen entgehen sie leicht der Beobachtung. GOLDFUSS (Petref. Germ. 53. δ—ε) beschrieb Knöpfchen, welche, aus einem Mosaik von Täfelchen bestehend, scheinbar den Gipfel von Säulen bildeten. Er hielt sie für unausgebildete Kronen, allein es möchten wohl nur Missbildungen oder Vernarbungen abgebrochener Säulen sein, wie sie an kleinern HERM. v. MEYER (Palaeontogr. I tab. 31 und 32) auch im schlesischen Muschelkalke fand. BEYRICH hält sie für die Seitenanfänge von Thieren, die noch nicht festgewachsen waren. Dann sollte man sie aber auch anderswo öfter finden. Der Nahrungscanal lässt sich durch die Glieder der Arme noch an zwei feinen Punkten erkennen, die bei den zweireihigen hart an den innern Rand treten, so dass wegen der Uebereinanderschiebung kein weiterer Canal

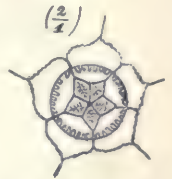
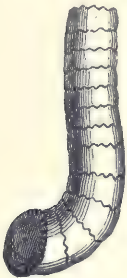


Fig. 346. Patina von unten, woran der innere radial gelegene Stern vom Eindruck des ersten Säulengliedes umgeben mit den äussern Zwischenradialen alternirt.

nöthig wurde. An den Tentakelgliedern nehme ich keinen Nahrungscanal wahr. Die hauptsächlichste Species bildet

Encrinites liliiformis Schl. aus dem Hauptmuschelkalke. Die Kronen erreichen im Mittel 3″ Länge, die Stiele mögen etwa 2′ lang geworden sein, und zeigen nicht selten eine markirte Krümmung gleich am Beginn der Säule. Wie man aus der Beschaffenheit der Glieder sieht, die im concaven Theile dünn, im convexen viel dicker sind, konnte sie diesen Theil nicht strecken, sondern die Thiere mussten in solch gekrümmter Lage ihre Nahrung suchen. Man kann mehrere Varietäten ganz bestimmt unterscheiden: die kleinere hat am Stiele Fig. 2 einzelne ringförmig vorragende Glieder, das erste Radial Fig. 11 schwellt unten stark über, und auch die zweireihigen Armglieder sind stark aufgebläht, Miller nannte sie *Encr. moniliformis;* die grössere Fig. 5 hat dagegen glatte Stiele, auch die Kronenglieder zeigen nur geringe Anschwellungen. Zuweilen kommen vierstrahlige Missbildungen vor, auch spalten sich die Zwischenradiale in mehr als fünf Stücke, wie Fig. 10 genügend zeigt, wodurch unregelmässige Spaltung von zweien, im Ganzen sieben Tafeln, um die Stielgrube unterschieden werden. Hr. v. Strombeck (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. I. 158) beschreibt auch von Erkerode mehrere überzählige Arme, sogar Rosinus (De Lithozois 1719 I. 3) kannte sechseckige Gelenksteine mit zwölf zwiespaltigen Strahlen. Dagegen scheint *Encr. Schlotheimii* (Wiegmann's Archiv 1835 Tab. 2 Fig. 1), *Chelocrinus* Meyer, aus dem Muschelkalke von Thüringen, bei denen fünf abwechselnde Arme sich nochmals spalten, so dass wir statt zehn nun fünfzehn (oder besser statt zwanzig nun fünfundzwanzig) haben, kein Monstrum zu sein.


Fig. 347. Entrochites.

St. Cassian Tab. 74 Fig. 12—20 lieferte mehrere merkwürdige Crinoideenreste: es kommen Kronenstücke vor Fig. 12, die sehr an *liliiformis* erinnern, doch sind die Glieder auffallend geschwollen, die grossen mitvorkommenden Stielstücke Fig. 13 sind schon von Münster so gedeutet, obgleich die Radien sich mehr spalten als bei den wahren Muschelkalkencriniten. Wenn man auf unsere kleinen Muschelkalkkronen sieht, so kann man höchstens an eine bedeutungslose *Var. Cassiana* denken. Dagegen bildete Dr. Laube (Fauna der Schichten von St. Cassian Tab. 8. b Fig. 1) eine andere kleine Krone ab, die sich zu vierzig Armen entfaltet und daher *Encr. tetracontadactylus* genannt wurde. Man möchte sagen, eine Wiederholung von *Schlotheimii.* Zu diesen gesellen sich glatte runde Stiele, welche äusserlich dem *Pentacrinites subteres* vollkommen gleichen, auch haben sie eine Sternblattzeichnung, aber solch unverhältnissmässig grosse Hilfsarme, die zu zwei bis drei aus einem Gliede Fig. 14—16 entspringen, dass man sie trotz ihrer Blattzeichnung wohl für Apiocriniten halten muss. Wissmann nennt sie *Pentacrinites laevigatus.* Oefter findet man Kelchstücke von der Form der Fig. 18. 19, die Wissmann als *Encrinus varians* und *granulosus* abgebildet hat. Ihre Zwischenradiale sind tief in die Basis der ersten

Kelchradiale eingedrückt, und beide stimmen schon mit Encriniten, auch ragen einzelne von den Säulengliedern über die andern in dicken Ringen hervor Fig. 17. Die Gelenkflächen haben in der Mitte einen zierlichen Stern, der auf den tief eingedrückten Gelenkflächen der grossen Glieder durch viele Granulationen sich auszeichnet. Neben diesen und andern Abweichungen lagern dann die wohlgebildetsten Pentacrinitenglieder *P. propinquus* Fig. 20. Auch in der Hyacinthquelle von Beuthen kommt eine grosse Mannigfaltigkeit von Stielgliedern vor, worunter die feingestreiften (Wiegmann's Archiv II Tab. 4 Fig. 3) Apiocrinitenartigen als *Entrochus silesiacus* citirt werden. Der zarte *Dadocrinus gracilis* (*δᾴς* Fackel) von Schlesien und Recoaro hat zwar ein stark vorstehendes Becken, allein weicht sonst unwesentlich vom Muschelkalkgeschlecht ab.

5) **Eugeniacrinites** Miller. Tab. 74 Fig. 21—38 etc.

Wurde schon 1684 von Wagner am Lägern für versteinerte Gewürznelken gehalten. Scheuchzer (Beschr. Naturg. Schweizerl. V. 12) nannte sie daher *Caryophyllites*, Bayer (Oryctogr. Nor. pag. 43) fand sie in Franken am Schlipfelberge bei Wolfstein, auch Rosinus (De stellis marinis tab. 3) bildete bereits viele ab, darunter schon vier- und sechsstrahlige. Abich wies sie sogar in Transkaukasien nach. Kennt man sie auch in England nicht, so hat sie Miller doch zuerst gründlicher beschrieben, und mit dem Namen *εὐγένεια* noch die ächte Abkunft von Crinoideen bezeichnen wollen. Die kleinen Thiere sitzen mit grosser Wurzel wie Apiocriniten auf Felsen. Die Säulenglieder ohne Hilfsarme sind oft auffallend ungleich, lang, mit punktirten Gelenkflächen. An der Krone kann man Zwischenradiale nicht wahrnehmen. Die ersten grossen Radialglieder r^1 Fig. 26 verwuchsen gleich mit der Säule und unter einander so innig, dass sie höchst selten aus einander fielen. Doch sieht man bei jungen noch eine deutliche Naht, und das darunter liegende kurze Säulenstück (B vergrössert) gleicht dem von *Apiocrinites.* Diese sogenannten Kronenstücke finden sich oft, und verrathen durch ihre Späthigkeit und Fünfzahl schon ihr Geschlecht. Endlich bekam ich von der Lochen bei Balingen (Bronn's Jahrb. 1855. 669) eine solche mit aufsitzendem kleinen oblongen Radialstück r^2 (R^2 vergrössert) Tab. 74 Fig. 21, dessen Furche auf der Innenseite und dessen zarter Nahrungscanal (Jura Tab. 80 Fig. 50) gar keinen Zweifel übrig lassen, dass der sogenannte *Pentacrinus paradoxus* Fig. 22 Goldf. (Petref. Germ. I. 200 Tab. 60 Fig. 11) nichts als das Doppelgelenk r^3 (axillare) sei, die Concavität der untern Gelenkfläche (x vergrössert) mit Nahrungscanal und die unpaarige Furche passen genau auf das zweite Radialstück. Sie unterscheiden sich von einem gewöhnlichen Axillare nur durch den mittlern langen Fortsatz, an dessen Basis die Gelenkflächen für die Kronenarme stehen, und die sich um einander



Fig. 348. Eugen.caryophyllatus.

gestellt Fig. 23 zu einer gar zierlichen Krone formten. Man hat sich daher den Anfang der Kronenköpfe wie Fig. 24 zu denken, die gern familienweis neben einander sassen. Doch ist die Länge der Stiele Fig. 25 und die weitere Beschaffenheit der Krone nicht bekannt. Hauptlager bilden die Schwammkalke des Weissen Jura α—γ, Lochen, Randen, Streitberg etc. *Eugen. caryophyllatus* Fig. 21—28 Goldf. 50. 3 (Jura 652), *quinquangularis* Schl., Lochen, Randen ist von allen der schönste Kelch, zumal mit dem letzten Säulengliede, gleicht einer Gewürznelke, die Gelenkflächen des ersten Kelchradials sehr tief, dem äussern Rande nahe mit einer Leiste, fünf Furchen führen aus dem Centrum zur Mitte der Gelenkflächen; die Furchen, welche die Grenzen der Radiale andeuten, sind viel undeutlicher. Das letzte Säulenglied erweitert sich oben ein wenig und ist daran leicht zu erkennen. Nahrungscanal klein, runzelige Punkte auf der Gelenkfläche; Glieder schön walzig, nicht übermässig lang. Es gibt mehrere Varietäten: die an der Randenstrasse von Donaueschingen nach Schaffhausen sind klein und verengen sich ein wenig am Ende der Säule, die schönsten an der Lochen werden bedeutend grösser. Die deutliche Glocke Fig. 28 sitzt unmittelbar auf einem verkrüppelten Stiele. Es kommen öfter viertheilige Fig. 26, sogar sechstheilige vor. *Eugen. nutans* Tab. 74 Fig. 29—34 Goldf. 50. 4 hat einen kurzen sehr schiefen Kelch mit tiefer Grube unten in der Basis Fig. 30. u. Die obere Vertiefung des Kelches noch ähnlich wie bei vorigen, obgleich die fünf Ecken nicht so stark heraus springen: es gibt einen *nut. apertus* mit weitem Kelchmunde Fig. 30, und einen *opertus* Fig. 31 mit verengtem. Die Basis der Säule Fig. 32 ist erhaben mit fünf Kanten. Die dünnen Säulenglieder Fig. 33, oft auffallend lang mit grossem Nahrungscanal, sitzen ebenfalls gern familienweis auf schlanken Wurzeln Fig. 34. In Schwaben nicht häufig. Viel häufiger dagegen *Eugen. compressus* Tab. 74 Fig. 35. 36 Goldf. 50. 5 (Scheuchzer, Nat. Schw. 1706 V. 12). Der Kelch hat unten u ebenfalls eine tiefe Grube, aber gewöhnlich nicht schief, dagegen die Kelchvertiefung o oben sehr klein, ihre fünf Ecken springen gar nicht hervor, auch die Gelenkflächen klein und nicht sonderlich markirt. Die Schale aussen rauh punktirt, daher glaubte Goldfuss, dass die rauh punktirten Stiele Fig. 36 dieser Species angehören. Indess fällt es auf, dass dieselben im Verhältniss zu den Kelchen so selten sind. *Eugen. cidaris* Tab. 74 Fig. 37 gehört zwar diesem Typus eng an, allein die Schale ist glatt und die Gelenkflächen der untersten Radialglieder gehen sehr tief hinab. Er gleicht im Umriss einem Turban. Selten. Die grossen schönen Wurzeln Fig. 34, auf denen gewöhnlich mehrere Individuen zugleich entspringen, scheinen mehr dem *nutans* anzugehören. Gewiss lässt sich jedoch die Sache bis jetzt nicht ausmachen. Eine schöne Species *Eugen. coronatus* Tab. 74 Fig. 38, cf. *Eugen. Moussoni* Desor, lagert bei Birmensdorf, sie hat noch stärker hervorspringende Ecken als *caryophyllatus,* unten aber eine tiefe Grube, und gleicht daher einer Krone. Unter den mannigfaltigen schwer den einzelnen Kelchen anzupassenden Gliedern zeichnet sich vor allen der *Eugen. Hoferi* Tab. 74 Fig. 39. 40 Goldf. 60. 9 Lochen,

Weissenstein etc. aus. Die Gelenkflächen g der dicken fassförmigen Glieder verengen sich. Indess gehen sie durch alle Uebergänge zu denen von *caryophyllatus* über. Merkwürdig ist das Stück Fig. 40, welches sehr vollkommen und deutlich mit einer Spitze endigt, also entweder ein kronenloses Ende oder einen wurzellosen Anfang bezeichnen muss. Im Weissen Jura ε von Niederstotzingen bei Ulm kommen ganze Haufwerke verkieselt vor, einige der Fassglieder endigen mit Wurzel. Andere Wurzeln daneben und innig mit jenen verschmolzen nehmen sofort wieder den gewöhnlichen Eugeniacrinitentypus an. Aehnliche, wenn auch nicht so stark fassförmige Glieder gehen in den Braunen Jura hinab, und erinnern schon an den *Apiocrinites amalthei.* Fassförmig sind ferner die rauh punktirten Säulenglieder von *Eugen. moniliformis* Tab. 74 Fig. 43 Goldf. 60. 8, wahrscheinlich gehört zu diesen *Tetracrinus moniliformis* Tab. 74 Fig. 41—44 Münst. (Beitr. I pag. 88; Jura pag. 655), Lochen, Weissenstein, Randen etc., auch hier verengt sich die Gelenkfläche bedeutend. Die oberste Gelenkfläche des letzten Säulengliedes Fig. 41 hat aber vier markirte Kanten, wozwischen die vier ersten Radialglieder Fig. 42 liegen, die jedoch leicht abfallen. Auffallenderweise werden fünfstrahlige (Petref. Deutschl. Tab. 106 Fig. 76) nur selten gefunden. Zusammenhängende Glieder Fig. 44 finden wir nur selten.

Plicatocrinus Tab. 74 Fig. 45—49 Münst. (Beitr. I. 89 Tab. 11 Fig. 5) scheint sich den Eugeniacriniten anzuschliessen. Lange kannte man nur die ersten Kelchradialglieder, welche sich mit ihren Gelenken ausbreiten, bis sich im Weissen Jura ζ von Nusplingen eine ganze Krone vom *Plicatocr. Fraasi* Fig. 45 Zittel (Sitzungsb. Münch. Akad. 1882. 105 Tab. 1. 2) fand, wo auf den sechs Kelchradialen Doppelgelenke mit einfachen Gabelarmen sich aufsetzen, deren schiefe Gelenke alternirende Pinnulae zeigen, welche Stacheln gleichen und nur anfangs dreigliederig zu sein scheinen. Obwohl die Kelche an der Lochen im Weissen Jura α meist sechsstrahlig sind, welche Münster *Plicatocr. hexagonus* Fig. 46 nannte, so kommen doch ausnahmsweise auch fünf- und siebenstrahlige vor, Zittel spricht sogar von einem achtstrahligen. Die Nähte im Kelchgrunde sind schwer zu ermitteln, doch meint man schon bei den kleinen Fig. 47 (x vergrössert) einen Kreis von Täfelchen r^1 wahrzunehmen, der sich wie bei Eugeniacriniten auf das letzte Säulenglied s setzt. Dann würden die einzelnen grossen Täfelchen Fig. 42 den zweiten Radialen r^2 angehören, welche auf der obern Gelenkfläche (x vergrössert) deutliche Nahrungscanäle zeigen, worauf dann erst das dritte Radiale r^3 mit Doppelgelenk folgen würde. In Franken kommen verkieselte Kelche Fig. 49 vor, welche das wahrscheinlich machen; aber leider ist mein Exemplar gerade unten nicht sicher zu entziffern. Ein *Plicatocr. liasinus* Fig. 50 aus dem mittlern Lias von Göttingen scheint eine Mittelstellung einzunehmen.

6) Marsupites Mantell Tab. 74 Fig. 51—54.

Der „Beutelcrinit" liegt in der Kreideformation, und gehört zu den ungestielten. Unten, wo bei andern der Stiel sitzt, findet sich eine fünf-

seitige Platte o, ohne Spur eines Säulenansatzes; darum lagert sich ein Kreis von fünf fünfseitigen (1), hiermit wechselt ein zweiter von fünf sechsseitigen Platten (2). Wir hätten darnach einen „dicyclischen" Kelch mit grossen Tafeln, wie sie sonst nur im ältern Gebirge vorzukommen pflegen. Erst der dritte Kreis r^1 ebenfalls von fünf Platten hat ausgeschnittene Gelenkflächen für Armansätze; ihm folgen Fig. 53 r^2 und r^3, dessen Doppelgelenk auf gespaltene Arme hinweist, die im weitern Verlaufe Fig. 54 sich noch öfter gabelten. Die hohe Kante der Gelenkfläche g deutlich durchbohrt. Die Mundseite zwischen den Armen deckten kleine Täfelchen. Die Aussenseite der Tafeln hat Rhombenstreifen, und erinnert insofern noch an Echinosphäriten. *Mars. ornatus* Tab. 74 Fig. 51 Mill. ist die weitverbreitete Species der weissen Kreide. In den harten kieseligen Sandsteinplatten des Plattenberges von Blankenburg kommen grosse vereinzelte Tafeln Fig. 52 häufig vor, die wegen ihrer feinern Streifung einer etwas verschiedenen Species anzugehören scheinen. Durch seine gleiche basale Beschaffenheit könnte man hier *Uintacrinus* Grinnell (Amer. Journ. 1876 XII. 81) in der Kreideformation der nordamerikanischen Uintaberge anschliessen, die jedoch zehnarmig sind, und von Schlüter (Jahrb. 1878. 974) alsbald auch in der westphälischen „Marsupitenzone" bei Recklingshausen nachgewiesen wurden.

Crinoideen ohne Stiele haben an sich wohl nichts Auffallendes, seitdem man weiss, dass selbst bei Pentacriniten nicht einmal eine Wurzel wahrscheinlich ist, und beim *Woodocrinus* im Bergkalke die Säulenverjüngung nach unten äusserst rasch vor sich geht. Dennoch behält F. Römer's *Astylocrinus laevis* Tab. 74 Fig. 56, deren Glieder so häufig im Bergkalke der Prairie du Long (Illinois) vorkommen, grosses Interesse. In Indiana ward eine ganze zehnarmige Krone mit zahlreichen Tentakeln gefunden, die in der Lethaea (Tab. IV' Fig. 13. a) abgebildet ist. Das dicke späthige Basalglied endigt unten glatt, wie eine Pflaume, oben sind fünf deutliche Gelenkflächen, worauf der erste fünfgliederige interradiale Kreis sass.

Ausser den stiellosen freien gibt es noch stiellose aufgewachsene, wozu die flache *Cotylederma* Tab. 74 Fig. 55 zu gehören scheint, die gewöhnlich auf *Ammonites lineatus* in den Zwischenkalken des Lias γ δ sitzt (Petref. Deutschl. IV. 380). Von der Seite s gesehen gleicht sie einem kurzen Trochiten, aber sie endigt oben mit fünf stumpfen Ecken, und da sie aus Kalkspath besteht, so hat sie ohne Zweifel wohl bei den Echinodermen ihre Stelle. Wenn sich daran einmal Spuren von Armen finden sollten, so könnte der Name passend in *Cotylecrinus* geändert werden. Unter den lebenden wird *Holopus Rangii* Tab. 74 Fig. 57 Orb. von Martinique aufgeführt, der zwar mit einem kurzen ungegliederten Stiele aufsitzt, aber in seiner breiten Höhle die Eingeweide umschliesst, und „daher dem Kelche eines Crinoids vergleichbar" ist. Das lange einzige Exemplar zählt nur $2 . 4 = 8$ einfache mit Pinnulen versehene Arme, später machte Al. Agassiz (Illustrat. Catal. Mus. Comp. Zool. 1874 VIII tab. 10) ein fünftheiliges Exemplar von Barbados in den kleinen Antillen bekannt. Sogar junge Stücke Fig. 58 wurden von W. Thomson gefunden (Bull. Mus. compar. Zool. 1878 Vol. V Nro. 9 pag. 213),

die mit ihrer ganzen Basis aufsassen, aber nur 3 mm breit und kaum halb so hoch waren. Wäre das in der That zugehörige Brut, so würde man unsere fossilen „Schüsselencriniten“ zuversichtlicher für solche halten können.

Ausser den zahllosen Pentacriniten, die an Grösse und Menge mit fossilen rivalisiren, sind in unserer Zeit eine ganze Reihe kleinerer Typen gefunden. Perrier erhielt an der maroccanischen Küste schon das fünfzehnte Geschlecht *Democrinus Parfaiti* aus 1900 m Tiefe, und führt dabei sämmtliche mit Namen auf, wie *Rhizocrinus, Bathycrinus, Holopus, Hyocrinus, Hyponome* etc. (Compt. rend. 1883 Bd. 96 pag. 450), Hoffnung genug, dass diese verkümmerten Nachzügler noch manches Licht über die ausgestorbenen Geschlechter verbreiten werden. Dazu kommt dann noch ein *Thaumatocrinus renovatus* H. Carpenter (Philos. Transact. 1883 III. 919), welchen der „Challenger“ in der Tiefe der Südsee auffischte: der winzige Kelch von 2 mm endigt oben mit fünf dreieckigen Pyramiden, und zeigt seitlich Andeutungen einer Analplatte, was auf einen symmetrischen Bau wie bei Kelchen des ältern Gebirges hinzudeuten scheint.

Sphäriten.

Hier mögen auch die zweifelhaften jurassischen Stücke ihren Platz finden, von Goldfuss zu den Asterien gestellt, die wir unter dem Namen *Sphaerites* zusammenfassen wollen. Ihr Körper bestand aus lauter meist sechsseitigen Tafeln, welche durch Randkerben mit einander harmoniren. Die Oberflächen mit Punkten bedeckt, welche nicht durch die Platten gehen. Ein eigenthümlich runzeliges Gewebe, wie bei Schwämmen, zeichnet die Unterseite aus, ist aber nur mit der Lupe sichtbar. Das einzige etwas vollständigere Stück hiess ich

Sphaerites punctatus Tab. 74 Fig. 59 (Jura pag. 650) aus Weissem Jura α—γ. Die Platten erscheinen dem blossen Auge glatt, kaum dass man an den Rändern Radialstreifen wahrnimmt, mit der Lupe kommen aber feine Punkte von gleicher Grösse zum Vorschein. Ein Loch von drei Platten, zwei paarigen und einer unpaarigen, umlagert, bildet unten den Hauptorientirungspunkt, Platten und Loch sind zu einem flachen Dreizack angeschwollen. Zweitens fällt eine dreieckige Madreporenplatte m (M vergrössert) auf, sie ist auf der Oberfläche gerade so gerunzelt, wie die von Asterien. Die drei Platten um sie herum schwellen ebenfalls wieder zu einem aber viel deutlichern Dreizack an: diese Anschwellungen sind aber wahrscheinlich durch einen starken horizontalen Canal hervorgerufen Fig. 60. Madreporenplatte und Loch haben gegen einander eine unsymmetrische Stellung. Die meisten Platten sind sechsseitig, nur eine ausserhalb des Loches ist schief fünfseitig, und diese bildet merkwürdigerweise die Brücke zwischen einer symmetrisch siebenseitigen, der Madreporenplatte anliegenden, und einer symmetrisch achtseitigen gerade über der Harmonielinie der paarigen fünfseitigen Platte des Loches. Auf der Innenseite dieser schönen Platten

liegen in Reihen eine Menge sehr dicker ziemlich unförmlicher kleinerer Tafeln, die wahrscheinlich oben o die Mundregion deckten, wozu offenbar auch manche kleine zerstreute Platten Fig. 61. 62 gehören. Daher möchte ich das Loch nicht für Mund, sondern für After halten. Eine Entscheidung bleibt für jetzt unmöglich. In den Lacunosenschichten (Lochen, Weissenstein etc.) finden sich vereinzelte Platten eines kleineren Thieres *Sph. juvenis* Tab. 74 Fig. 63—68, das wahrscheinlich doch nur junge Punctaten sind, obgleich grosse Platten selten mit ihnen vorkommen. Schon Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 63 Fig. 7 f. k) hat einige von Streitberg an der Wiesent abgebildet, und mit seiner *Asterias tabulata* vereinigt. Ich habe eine fünf-, sechs-, sieben-, achtseitige Platte Fig. 63—67 verschiedener Grösse zeichnen lassen, die vollkommen durch *punctatus* erklärt werden. Die dünnen sechsseitigen Fig. 64 sind die häufigsten. Nur eine zweite achtseitige Fig. 68 ist mir darunter neu. Die Tafeln bleiben auch viel dünner. *Sph. tabulatus* Tab. 74 Fig. 69—71, *Asterias* Goldf. 68. 7 im Weissen Jura *α*, hat zwar dieselben dicken Platten wie *punctatus*, aber die Ränder sind stärker gekerbt, und den Ecken gegenüber stehen eigenthümliche Gruben, in denen wahrscheinlich Auswüchse gelenkten. Ausser den Eckgruben finden sich hin und wieder Zwischengruben, oder auch eine Centralgrube Fig. 72. Gewöhnlich sind die Platten regulär-, symmetrisch- oder irregulär-sechsseitig; fünfseitige Fig. 70 fehlen auch nicht, und schon Goldfuss (l. c. Tab. 63 Fig. 7. i) bildete eine siebenseitige ab, die wahrscheinlich neben der Madreporenplatte lag, wie die kurze Abstumpfung einer Ecke zeigt. Dasselbe zeigt unsere siebenseitige Fig. 71 (Jura Tab. 80 Fig. 41). Es finden sich auch Tafeln mit einer Ausbuchtung auf einer Seite Fig. 73, was auf ein Loch hindeutet. Die grossen sechsseitigen Platten Fig. 74 mit lauter Kreisen übersät könnten *Sph. annulosus* (Petref. Deutschl. IV. 112) heissen. Damit scheint also ein ganz ähnlicher Bau erwiesen. Die ächte Species hat keine oder doch nur sehr undeutlich feine Punkte zwischen den Gruben zerstreut. Mit der Abnahme der Deutlichkeit der Gruben stellen sich aber Punkte ein, welche Zwischenformen zwischen *tabulatus* und *punctatus* bekunden. Zu einer ganz andern Gruppe gehört

Sphaerites scutatus Tab. 74 Fig. 75—80, der hauptsächlich im Weissen Jura *ε* liegt. Schon Goldfuss (Petref. Germ. I. 210 Tab. 63 Fig. 8) nannte die fränkischen mit Recht *Asterias scutata*, denn die Tafeln haben in der Mitte eine flache breite Gelenkgrube Fig. 75, mit welcher ohne Zweifel der beiliegende schön geformte glatte Stachel Fig. 76 articulirte, wie wir das in ähnlicher Weise beim lebenden *Oreaster armatus* von Californien finden. Die Gelenkfläche dieser Stacheln bildet einen glatten centralen Kreis mit etwas aufgeworfenem Rande. Der Rand passt in eine flache Kreisgrube, welche sich bei manchen Plattengelenken noch vorfindet. Um die centrale Gelenkgrube der Platte stehen zahlreiche Gruben verschiedener Grösse zerstreut. Die kleinen Deckplatten Fig. 77—79 sind ausserordentlich unregelmässig, und haben Gruben mit hohen Rändern, auf der Unterseite oft tiefe Furchen. Zuweilen finden sich davon ganze Haufwerke (Petref. Deutschl. IV

Tab. 94 Fig. 12—15), wozwischen auch längliche Ambulacralknochen liegen Fig. 79. Wahrscheinlich gehört auch *Asterias stellifera* Fig. 81. 82 Goldf. 63. 9 zu solchen Deckplatten. Ihre Sternfurchen stehen auf der Unterseite u, die Oberseite o ist glatt; hätten sie Poren, so würde ich gar nicht zweifeln. Jedenfalls aber sind es Deckplatten von irgend einem Sphäriten. *Sph. digitatus* Fig. 80 (Jura pag. 726 Tab. 88 Fig. 48—52) können die kleinen tief gezackten heissen, die freilich durch alle Uebergänge mit ungezackten vermittelt sind. Im sogenannten Portlandkalke von Kammin an der rechten Odermündung liegt der Kern von einem, den man vorläufig

Sphaerites regularis Tab. 74 Fig. 83 nennen könnte. Vollständige Exemplare bilden runde Köpfe, über und über mit regulären sechsseitigen Tafeln bedeckt, die blos kleiner sind als bei dem grössern *punctatus*. Doch ist die Stellung zweifelhaft. Nach Buvignier (Statist. géol. Meuse 1852 pag. 47) soll es ein riesiger Foraminifere Namens *Goniolina geometrica* sein, die ein schönes Ei von 0,025 m Länge bildend im obern Astartenkalke von Senoncourt lagert. Seebach (Hann. Jura pag. 87) bildet sie mit einem rundlichen Stiele ab. Vergleiche auch *Cyclocrinus Spaskii* Eichwald (Lethaea ross. I. 638), der aber dem Vaginatenkalke von Petersburg angehört. Ganz besonders zierlich ist der kleine *Cyclocr. exilis* Fig. 84 Eichwald (l. c. Tab. 32 Fig. 22) aus dem rothen Devon von Bogoslowsk im nördlichen Ural. Hier im Uebergangsgebirge liegt nun freilich die Vergleichung mit Echinosphäriten näher, was man bei den jurassischen nicht wohl vermuthen darf. Noch schwieriger deutbar sind jene von mir oft genannten Problematica, welche jetzt unter dem Namen *Peltarion* pag. 756 laufen. Wenn sie auch von Zittel (Handb. Paläont. I. 2 pag. 203) mit Sicherheit für Deckel von *Neritopsis* erklärt werden, so dürfte das doch noch grosse Bedenken haben.

Die Crinoideen der ältern Gebirge Tab. 75—78,

welche besonders im Bergkalke ihren Höhepunkt erreichen, haben eine noch viel stärkere Entwicklung, als die genannten der Mittelformation. Ihre Arme pflegen mehr zu verkümmern, auf deren Kosten sich die Kalkplatten der Leibeshöhle entwickeln, die man nicht selten ringsum verfolgen kann. Diese vieleckigen Platten sind meist nicht vom Nahrungscanale durchbohrt, und harmoniren mit einander nur durch ziemlich glatte wenig gekerbte Wände. Daher unterschied sie schon Miller als *Semi-* und *Inarticulata* von den oben beschriebenen *Articulata.* Indess durchführen lassen sich diese Kennzeichen nicht. Die Menge der Tafeln hat eine sehr unbequeme Benennung verursacht. Das Wesen bilden jedoch wieder die fünf Kelchradiale mit ihren in gerader Reihenfolge über einander gestellten Gliedern. Darunter am Grunde des Kelches finden sich ein oder zwei Kreise von Tafeln: im letztern Falle sieht man den untern Kreis (basalia, pelvis) als das in mehrere Theile zerfallene letzte Säulenglied an, den obern dagegen als abgetrennte Zwischenradiale (parabasalia, subradialia). Zwischen den Kelchradialen

stellen sich dann weitere fünf Reihen Zwischenplatten (interradialia) ein, die sich nach der Mundseite hin nicht selten ähnlich vermehren, wie die Radialplatten auf der Mundseite selbst. Allein die gerade Reihenordnung verliert sich schnell', so dass auf dem Scheitel die Platten sich mehr oder weniger unregelmässig in einander drängen. Wenn man sich wie J. Müller an die Radialordnung hält, so kann man durch einfaches Zählen die Sache klarer machen, als mit den vielfachen Benennungen. Nur eine Zwischenplattenreihe verdient noch besondere Beachtung', es ist die Reihe, welche zum Munde führt. Da nach dieser der Kronenkopf sich in zwei symmetrische Hälften zerlegt, so nennt man sie um so lieber Medianplatte (interscapulare, anale), als von ihr die Orientirung ausgehen muss: die Radiale, Zwischenradiale und Zwischenplattenreihen theilen sich darnach in paarige und unpaarige, und bei einer guten Zeichnung muss letztere daher immer die Medianlinie einnehmen. Der Mund liegt deshalb nicht central. Auch die Arme sind sehr mannigfach. Im Wesentlichen zerfallen sie in zwei Abtheilungen: einreihig nach Art der Pentacriniten, und doppelreihig nach Art der Encriniten. Viele zeigen Tentakeln, viele aber auch nicht, und dergleichen. Die Säulenglieder haben oft ungewöhnlich grosse Nahrungscanäle, aber leider kann man sie häufig nicht ihren zugehörigen Kronen zutheilen. Auch ist die Menge der Namen so vermehrt, dass es bei der Seltenheit von Originalstücken mir nicht möglich ist, für die Systematik ein scharfes Princip zu gewinnen. Zur Einsicht in die Entwicklung genügt es vollkommen, nach alter Weise einige Haupttypen festzustellen, und daran dann das Verwandte anzulehnen. In Deutschland liefert die Eifel die besten Erfunde, welche L. Schultze (Denkschriften Wien. Akad. 1867 Bd. 26 pag. 113) vortrefflich beschrieb. Noch grösser ist der Reichthum von England und Nordamerika.

1) Cyathocriniden.

Miller (Crinoid. pag. 85) warf darunter verschiedene Dinge zusammen. Zunächst wies er dem becherförmigen „Kelche" drei Plattenkreise Tab. 75 Fig. 1 an: der erste Kreis besteht aus fünf kleinen Vierecken (basalia), die zusammen ein reguläres Fünfeck bildend als das letzte Säulenglied betrachtet werden können; im zweiten fünfplattigen Kreise, den Zwischenradialen (parabasalia), spricht sich schon die Symmetrie klar aus, indem wir zwei paarige fünfseitige und eine unpaarige sechsseitige zählen. Der dritte Kreis enthält die ersten Kelchradialglieder mit einem tiefen Gelenkausschnitte und einer Medianplatte m (anale), welche auf den Mund hinweist. Ueber dem ersten Kelchradiale waren die Arme mehr oder weniger beweglich. Die Platten der Mundseite mögen schwach sein. De Koninck will darauf einen centralen Mund und hart daneben einen After, wie bei Pentacriniten, beobachtet haben.

Cyathocrinites rugosus Tab. 75 Fig. 23 Miller pag. 89, *Crotalocrinus* Austin, bildet die Normalform, wie man an der Medianplatte

der MILLER'schen Zeichnung sieht. Findet sich hauptsächlich am Klinteberge auf Gothland, und wird schon von KNORR (Merkw. II. 1 Tab. G. V u. G. VI) und PARKINSON sehr kenntlich abgebildet, wodurch er zu einer der wichtigsten Leitmuscheln des mittlern Uebergangsgebirges wird. *Apiocrinites scriptus* und *punctatus* HISINGER (Lethaea Suec. tab. 25 fig. 1. 2) sind ebenfalls die undeutlichen Kelche, wenigstens haben sie die rauhen Zeichnungen auf den Tafeln. Die Säulenglieder, unten mit ungeheuren Wurzeln, stehen sehr gedrängt und sind mit einer Reihe warziger Punkte versehen; dieselben



Fig. 349. Cyathocr. rugosus. Kelch.

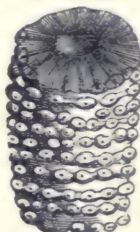


Fig. 349 a. Cyathocr. rugosus. Stiel.

entsprechen Ausmündungen von Röhren, welche vom grossen fünfseitigen Nahrungscanale ausgehen. Es mögen auf den Löchern noch weiche hilfsarmartige Organe gesessen haben. GOLDFUSS bildete vieles aus der Eifel als *rugosus* ab, was gar nichts damit zu schaffen hat, daher die Verwechselungen, welche seinerzeit zu heillosen Verwirrungen führten. Dagegen kommt er in England im mittlern Uebergangsgebirge vor. Sehr merkwürdig sind einige Gothländer Kronen Tab. 75 Fig. 4. 5, die J. MÜLLER (Abhandl. Berl. Akad. 1853 pag. 192) wegen ihrer netzförmig verzweigten Arme *Anthocrinus Loveni* nannte. HISINGER (Leth. Suec. 35. 5) hat sie wahrscheinlich schon unter *Cyathocr. pulcher* verstanden. Sie scheinen zu den warzigen Stielen zu gehören, die dadurch zu einem der merkwürdigsten Geschöpfe werden: Fig. 4 ist eine Copie nach MÜLLER, um oben auf dem Querschnitt die gekrümmte Lage der Armblätter zu zeigen; Fig. 5 habe ich nach einem dürftigern Original (Petref. Deutschl. IV. 508 Tab. 108 Fig. 13) ein etwas abweichendes Bild gegeben, man sieht auf dem Querschnitte q die fünf Netzstrahlen, welche mit dem Radial r^1 beginnend (x vergrössert) über das verkümmerte dreieckige Radial r^2 hinweg auf zwei Doppelgelenken r^3 r^3 vier ungleiche Arme, zwei innere kleinere und zwei äussere grössere, ansetzen. ZITTEL (Handb. Pal. I. 1. 357) hat aus dem Gewirr der Namen die neue Benennung *Crotalocrinus pulcher* HISINGER zusammengestellt, damit ist das Bild des Bechers (*κύαϑος*) und das noch passendere der Blume (*ἄνϑος*) gänzlich verwischt, was ich bedaure. Jedenfalls ist der Bau der Arme, welche an Reteporen erinnern, ein so eigenthümlicher, dass sie verdienen zu einer besondern Gruppe

Anthocriniden erhoben zu werden, obgleich sie nur wenige Verwandte zeigen. Doch sind die beiden seltenen Becher, welche HISINGER (Lethaea Suec. 1837. 89 tab. 25 fig. 1. 2) vom Klinteberge auf Gothland unter *Apiocrinites*

scriptus und *punctatus* abbildete, zu ähnlich, als dass man sie hier nicht hinstellen sollte. Da das radial gelegene basale, wie unsere Copie von *punctatus* Fig. 6 zeigt, viel kürzer blieb, als beim *rugosus*, so genügte das für Orbigny (Prodrome I. 46), sie als *Enallocrinus* zu trennen. Aber schon die Art, wie sich die Arme in den Ausschnitt des ersten Radials eindrängen, spricht für nahe Verwandtschaft. Wären diese kleinen Glieder nicht, so liesse sich in der That eine grosse äussere Aehnlichkeit mit den Kelchen des *Apiocrinites rosaceus* pag. 929 gar nicht leugnen. Die Sculpturen punktirt Fig. 6 oder wirr gestreift Fig. 7 scheinen für gute Species zu sprechen.

Cyathocrinus tuberculatus Tab. 75 Fig. 8—11.

Wenn *rugosus* im mittlern Uebergangsgebirge die leicht erkennbarste war, so galt diese geknotete Form von Dudley von jeher als „die typische Art der Gattung“ Miller pag. 88. Da aber der erste Kelchkreis aus drei statt aus fünf Stücken bestehen soll, so führte sie Morris (Catal. Br. foss. 1854 pag. 90) als *Taxocrinus* auf. Die Abbildung bei Goldfuss (Petref. Germ. I. 190 Tab. 58 Fig. 6. A) von Dudley ist vorzüglich: auf der dünnen Basis Fig. 10 über dem eng gegliederten Stiele schliessen fünf interradial gelegene Kelchplatten den zweiten Kreis, zwischen welchen sich je drei Radiale einschieben, und mehreremal zu Armen gabeln. Das schöne Stück ist genau von der Medianseite abgebildet, wie die sechsseitige Mundplatte zwischen den zweiten Radialgliedern r^2 zeigt. Römer (Lethaea tab. IV' fig. 16. a) hat dasselbe Stück Fig. 9 nochmals von einer andern Seite dargestellt, wo die Zwischenarmplatten etwas andere Umrisse haben. Goldfuss stellte einen Abdruck aus der devonischen Grauwacke Fig. 8 daneben, um die grosse Uebereinstimmung mit der ältern silurischen Form darzuthun. Bei unsern Exemplaren von Dudley Fig. 11 ist der erste Tafelkreis ebenfalls sehr niedrig, und daher schrumpft die ganze Basis zu einem unbedeutenden Organ zusammen; der zweite Tafelkreis alternirt dagegen mit den Radialen, die wie bei den Pentacriniten mit drei Gliedern beginnen. Auch die folgende Gabelung hat noch drei Glieder. Dann erst tritt Ungleichheit ein: die kleinern Arme mit fünf Anfangsgliedern wenden sich in jeglichem der fünf Hauptradiale einander zu, die grössern mit sieben stehen nach aussen. Es kommen zwar darüber nochmals Armspaltungen vor, allein endlich geht alles in zarten Spitzen aus, die sich spiralförmig mit mehreren Umgängen einwinden. Das gibt den Enden ein gar zierliches Ansehen, und mag theilweise Ersatz für den Mangel der Tentakeln bieten. Zwischenradiale kommen zunächst an der Wurzel der Hauptarme vor, eine grössere und zwei kleinere Platten. Darüber folgt sofort ein Mosaik feiner Täfelchen, welche am Rande der Arme Halt finden. Auch in der zweiten Gabel gewahrt man theilweise noch (interaxillare) Verbindungstafeln. Rauhigkeiten auf der Unterhälfte der Arme gaben die Gelegenheit zum Namen. *Cyathocr. Rhenanus* Röm. (Verh. Nat. Ver. Rheinl. und Westph. 1851 VIII Tab. 2 Fig. 2), ein Abdruck aus der Grauwacke von Coblenz, scheint die Zwischenplatten nicht zu haben. Zwei

kleine an der Basis der Radiale über einander stehende Platten beruhen entweder auf Missbildung oder sind Medianplatten. Will man eine Zerspaltung der Geschlechter in's Unendliche vermeiden, so muss der Gesammteindruck der Arme im Verhältniss zum Kelche zu Hilfe genommen werden. So ist Tab. 75 Fig. 12 aus dem devonischen Kalke von Gerolstein wegen der drei- bis vierfach dichotomen Arme zu den Cyathocriniten zu stellen, obgleich zwischen den zwei gezeichneten Kelchradialen eine eigenthümliche Reihe von Tafeln vorkommt, die wahrscheinlich einem verkümmerten Radial angehören. Auffallenderweise liegen zwischen je zwei Doppelgelenken bald eine gerade, bald eine ungerade Zahl von Gliedern, was auf eine ganz andere Insertion der Tentakeln als bei Pentacriniten schliessen lässt. Zu jenen spiraligen Endspitzen bilden nun die stumpfarmigen einen merkwürdigen Gegensatz:

Actinocrinites simplex Tab. 75 Fig. 13 Murch. (Silur. Syst. tab. 18 fig. 8), *Phoenicocrinites* Austin, **Carpocrinus** Müller, von Dudley endigt höchst einfach mit zehn stumpfspitzigen Armen, die innen deutliche Tentakeln führen, und daher im Habitus schon den Muschelkalkencriniten gleichen, aber die Armglieder etwa zwanzig sind nicht doppelreihig. Auch scheint der Kelch nur einen Kreis von drei Basalgliedern zu haben, also sehr verkümmert zu sein. Hall (Palaeont. New-York I tab. 76) gibt beim *Heterocrinus simplex* von Cincinnati ebenfalls nur einen Basalkreis mit fünf Tafeln an, allein die Arme sind eigenthümlich ungleich, indem zwei mit drei Kelchradialen beginnen, wo die übrigen drei vier haben, auch ist der Habitus, wie unsere Fig. 14 (x vergrössert) von Trentonfalls in New-York zeigt, so eigenthümlich schlank, dass sie wohl für einen besondern Typus genommen werden kann, denn durch die überzählige Platte p gewinnt sie ein ganz absonderliches Ansehen. Etwas anders ist Fig. 16 aus der Hudsonsrivergruppe von Cincinnati: a (A vergrössert) ist von der symmetrischen Seite gezeichnet, woran der Medianstrahl drei Kelchradiale hat, von denen die untere (1) sich durch Grösse auszeichnet. Daran schmiegen sich links und rechts gleiche Kelchradiale an, die durch die überzählige Platte p viertheilig werden. Auf der vergrösserten Gegenseite M brechen zwischen den ungleichen Armen drei Medianplatten hervor, die sonst überall zwischen den Strahlen fehlen. Die Basis an der abgebrochenen Stelle b (B vergrössert) ist nicht ganz klar. Wie diese kleinen Dinge an gewisse Formationen gebunden so leicht und sicher erkannt werden, mag noch der kleine *Heterocr. heterodactylus* Fig. 17 beweisen, wo über den gedrängten ungleichen Gliedern des Stieles die hohen Interradiale mit drei Aermchen alterniren. Auf der Gegenseite eines andern kleinen Kronenstückes Fig. 18 drängen sich dagegen, aber nur an einer Stelle, Mundplatten hervor, welche die symmetrisch gelegenen Aermchen umschlingen. Das kleine Säulchen mit dicker Wurzel Fig. 19, welche auf einem grössern Entrochiten haftet, soll die zugehörige Wurzel sein.

Scaphiocrinus robustus Tab. 75 Fig. 15 aus den dunkeln Keokukmergeln des Bergkalkes von Crawfordsville in Indiana entwickelt über den

zwei Kelchkreisen nur zwei Radiale mit zehn einfachen Armen, aber man sieht es dem hohen Doppelgelenk an, dass wahrscheinlich eine Syzygialnaht verborgen ist, die gänzlich verwuchs. Die Armglieder sind ungleich mit alternirenden Pinnulae (A vergrössert). Arm- und Pinnulaeglieder bilden innen einfache Rinnen. Wenn man die Arme entfernt, was in diesem weichen Gebirge leicht möglich ist, so tritt ein langer Mundschlauch ms (MS vergrössert) hervor, der aus Längsreihen vieleckiger am Rande gezähnter Blätter besteht. Die Glieder des Stieles (G vergrössert) sind eigenthümlich kurz und ungleich.

Scaphiocrinus aequalis Fig. 20 heisst man dort im Keokuk die kleinen mit zweifach gegabelten Aermchen, die zweite Gabelung tritt jedoch erst hoch ein, denn auf der Bruchfläche q in der Mitte zählt man noch ganz bestimmt zehn Arme, ohne Spur eines Schlauches, wohl aber wird an einer Stelle die Mundplatte m bemerkt. Unmittelbar dabei lag die grössere Fig. 21, deren Arme sich dreimal gabeln: fünf Kelchradiale alterniren mit ebensoviel basalia, jedes Radial zählt drei Glieder, und der Gabelstrahl der ersten Spaltung sechs; nur einmal auf der Gegenseite l erscheinen blos vier, vielleicht nur in Folge von Missbildung.

Cyathocrinus multibrachiatus Tab. 75 Fig. 22 heisst im Keokukmergel von Crawfordsville ein dicyclischer Kelch von grossen rauhwarzigen Tafeln, mit welchen das erste ähnlich gestaltete Radialglied der fünf Hauptstrahlen verwuchs, in deren halbmondförmigem Ausschnitte die Arme spielten. Die vierseitige Mundplatte liegt kräftig da. Das Merkwürdige bilden nun aber die fünf sehr ungleichen Armstrahlen, die sich in $2 + 2 + 1 = 5$ vertheilen, und deren symmetrische Lage keineswegs mit der von m zusammenfällt: wie die Ansicht a zeigt, liegt rechts von der Mundplatte m ein Hauptarm, der, mit $1 + 2 = 3$ Radialen beginnend, sich schnell in acht Nebenarme ausbreitet, und der vielleicht mit der doppelten Zahl von Spitzen endigt; ganz so beschaffen ist der correspondirende Arm auf der Gegenseite. Rechts r davon liegt auf der durch Verdrückung entstandenen Schmalseite ein Paar viel schwächerer, die kaum die halbe Zahl von Armspitzen erreichen, statt der drei beginnt die diesseitige mit vier, die jenseitige sogar mit fünf Gliedern, wie der schwächste unpaarige l. Die Plattenzahl im Kelche k ist ausserordentlich markirt. Bei diesen zusammengedrückten würde man innen keinen Schlauch vermuthen, doch kommen öfter isolirte Kelche Fig. 23 vor, wo sich über der Mundplatte m ein solcher findet, dessen Asseln eine ziemlich symmetrische Anordnung zeigen.

Forbesiocrinus Tab. 75 Fig. 24—26 nennt man nach De Koninck im Keokukmergel kleinkelchige Kronen, deren Armspitzen sich wie bei Euryaleen pag. 911 einrollen, was der kleine *Forb. Meeki* Fig. 24. 25 Worthen von Crawfordsville so schön zeigt, die kurzen Trochiten stehen unter dem Kelche (x vergrössert) sehr gedrängt, was sich nach unten hin etwas ändert, nur das oberste Gelenk, was das Basalglied vertritt, ist etwas kräftiger. Darauf lagert sich ein Kreis interradial gelegener Dreiecke,

zwischen welchen sich fünfmal je vier Kelchradiale einschieben, welche seitlich durch Plättchen verbunden sind, wie es die zwei Strahlen Fig. 25 zeigen. Nur an einer Stelle reichen diese bis zu dem untersten Interradial (parabasale) hinab, was die Stelle der Medianplatten andeutet. Eigenthümlich ist der bognichte Vorsprung, welchen die Gelenke an der untern (proximalen) Seite haben. Lyon und Casseday machten uns mit einem *Forb. ramulosus* Fig. 26 bekannt, dessen Kronen mit ihren eingerollten Spitzen schon an Kronen mittlerer Grösse von Pentacriniten erinnern. Die Kelchdecke scheint sehr flach gewesen zu sein, man sieht auf der Innenseite i der Arme einfache Deckplatten, die aber in die zehn Arme über dem vierten Radial r^4 hinweggehen und zugleich eine innere Lage von Verbindungsplättchen v zeigen. Eigenthümlich ist die eng gegliederte Säule, welche unter der Basis 13 mm dick nach 8 cm Längslauf sich schon auf 7 mm verengt, dabei sind Stellen s darin, wo sich die Glieder in eine Art Mosaik zerschlagen, wie man es hin und wieder bei Apiocrinitenstielen des obern Jura findet. *Onychocrinus esculptus* Fig. 27 L. et C. von dort ist zwar ähnlich kräftig, aber den Kelchradialen fehlt unten der eigenthümliche Vorsprung, und wir zählen statt vier an allen Armen fünf (r^5). Die Interbrachialplatten i sehr entwickelt, und nur an einer Stelle reichen sie bis auf m hinab, von wo aus eine Plattenreihe zum Munde führt. Ganz besonders fallen die stummelartigen Nebenäste auf, welche die Stellen der Pinnulae vertreten, dieselben rollen die verkümmerten Spitzen ebenfalls ein, wie die Hauptarme. Die Art der Anheftung und Gabelung dieser kleinen Aermchen, besonders gegen die Spitze s hin, bildet eines der wichtigsten Kennzeichen, was allein zu einem Familienmerkmal genügen könnte. Gehen wir von hier zum *Taxocrinus polydactylus* M'Coy aus dem Irischen Bergkalke, so reicht die erste Spaltung der Arme bis zum sechsten Radial, auch scheinen nach der sehr deutlichen Abbildung (Petref. Deutschl. Tab. 107 Fig. 143) statt der Pinnulae ebenfalls Nebenarme aufzutreten. Der kleine zierliche *Cyathocr. pyriformis* Tab. 76 Fig. 1 aus den Gothländer Kalken von Dudley, von Conrad zum *Ichthyocrinus* erhoben, scheint ebenfalls nur einen Basalkreis zu haben, während die an den Spitzen eingerollten Arme sich dreimal zu vierzig Strahlen gabeln; Fig. 2 copire ich einen Strahl mit acht Spitzen von *Ichthyocr. laevis* aus der Niagaragruppe bei Lockport.

Woodocrinus macrodactylus Tab. 76 Fig. 3 de Koninck (Rech. Crin. Terr. Carb. tab. 8) aus dem Bergkalke von Yorkshire endigt ebenfalls sehr gleichmässig mit zwanzig stumpfen Armspitzen, die lange Tentakeln tragen, welche in gleicher Weise wie bei Pentacriniten angeheftet sind. Denn obgleich die Glieder sehr gedrängt stehen, so werden sie namentlich gegen die Armspitzen hin sichtlich abwechselnd schmaler und breiter. Die Stämme der zehn Arme zählen sechs bis fünfzehn Glieder, ehe sie sich gabeln, sind also ungleich. Dagegen scheinen die fünf Radiale nur aus je zwei Stücken zu bestehen. Sie alterniren in Becken mit zwei fünftafeligen Kreisen. Auch ist an einer Stelle zwischen den Radialen ein System von Medianplatten gelagert, die auf einen After (Mund) hinweisen. Ganz

besonders merkwürdig ist die schnelle Verjüngung der radförmigen gedrängten Säulenglieder, denen offenbar die Wurzel fehlte, nur einzelne Hilfsarme hängen daran. Die Arme des

Dimerocrinus icosidactylus Tab. 76 Fig. 4 Murch. (Silur. Syst. tab. 17 fig. 5) von Dudley bestehen dagegen aus zwei alternirenden Tafelreihen x (διμερής zweitheilig) ganz nach Art des Muschelkalkencriniten. An ihrer Basis sind die fünf Radiale fast so isolirt, wie bei Pentacriniten, es bildet sich daher kein recht geschlossenes Becken, die Stücke rutschen leicht von einander, und machen die Untersuchung schwierig. Da überdies daselbst noch ein *decadactylus* vorkommt, so muss man bei dem Zählen vorsichtig sein. Unsere Figur bietet nur ein mit drei Stücken beginnendes Radial, welches sich dann zu je zwei Strahlen gabelt, die durch eine Axelplatte verbunden sind. Auf dem Doppelgelenk zweiter Ordnung folgen dann die Endarme anfangs einreihig, bald aber stellt sich die Naht ein. Die Tentakeln correspondiren genau den Gliedern und sind ebenfalls zweireihig, denn schleift man die Kronen quer q an, so treten zwanzig Doppelzüge hervor, die genau den zwanzig Armen entsprechen. Ganz anders ist dagegen *Dimerocrinus oligoptilus*, welchen Pacht (Verh. K. russ. Min. Ges. 1853 pag. 339) aus den salzführenden devonischen Kalken am Schelon (Gouv. Pskow) so vortrefflich beschrieben hat. Die Spitzen der zwanzig Arme sind hier nicht zweitheilig, kehren innen vereinzelte Tentakeln (πτίλον) gegen einander. Der kleine Kelch besteht nur aus fünf Platten, von denen eine grösser und am Ende abgestumpft auf die Symmetrieebene hindeutet. Der ganze Kronenhabitus ächt Cyathocrinitenartig. *Dendrocrinus longidactylus* Hall (Palaeont. New York II. 193) aus der Niagaragruppe von Lockport hat schon einen sehr geschlossenen Kelch, der aber mit 5 + 5 Plattenreihen beginnt. Zwischen den schlanken einreihigen Armen ohne Tentakeln steckt ein merkwürdig langer und breiter sechsseitig getäfelter Rüssel.

Poteriocrinites Miller (Crin. pag. 67), ποτήριον Trinkgefäss. Der Kelch, kaum von dem der rugosen Cyathocriniten zu unterscheiden, hat ebenfalls drei Tafelkreise, aber schon der unterste mit fünf Basalia ist stark entwickelt, wodurch eine bedeutende Höhe erzeugt wird. Die kleinen Medianplatten treten nur wenig hervor, und schieben sich so ein, dass im zweiten Plattenkreise die Symmetrie noch nicht hervorleuchtet, erst im dritten stehen sechs Platten, wovon die fünf ersten radialia einen schmalen Ausschnitt für die magern Arme zeigen. Sie gehören dem Bergkalke an. Ihre Säulen sind walzenförmig mit dicken ziemlich zahlreichen Hilfsarmen. *Cyathocrinites quinquangularis* Miller (Crin. pag. 92) mit fünfseitigen Säulen, entfernt denen von Pentacriniten gleichend, aus dem Bergkalke von Bristol, scheint wegen seines grossen Kelches und der magern Arme auch hierhin zu gehören. Ebenso *Cyathocrinites planus* Mill., *Encr. ramosus* Schl., aus dem Zechsteindolomit. Die Säulen stielrund mit grossen Hilfsarmen. Es erinnert diese Art der Stielbildung noch lebhaft an *Poter. crassus* Mill., der so häufig im Bergkalke citirt wird. Die Stiele

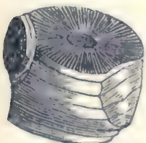
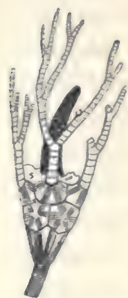
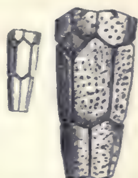


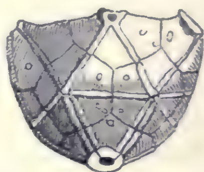
Fig. 350. Poter. crassus.

werden mehr als daumendick, mit grossem Nahrungscanal und feinen Radialstreifen auf den Gelenkflächen. Sie senden viele und grosse Nebenarme ab. Möglich, dass einzelne davon noch Kronen trugen, die meisten waren jedoch Cirren, zuweilen blos von warzenförmiger Kürze. In den Kiesellagern von Derbyshire geben sie öfter zu „Schraubensteinen" Veranlassung. *Poter. radiatus* Austin aus dem Irischen Bergkalke zeigt so recht den typischen Habitus, grosser Kelch und magere Arme. Merkwürdig ist die lange Röhre, welche den Mund enthalten soll. Schlanker sind dagegen die Kelche des *Poteriocrinus fusiformis* Römer (Rhein. Uebergangsg. pag. 61) aus der devonischen Eifel: schon im zweiten Kreise (parabasalia) schiebt sich ein kleiner vierseitiger Knochen ein, der auf die Symmetrieebene hindeutet, aber erst links darüber liegt zwischen den Radialgliedern ein zweiter unsymmetrisch fünfseitiger, der nur wenig an Grösse den übrigen fünf Platten des dritten Kreises nachgibt. Man sollte solche Stücklein für unwichtig halten, allein ich habe geflissentlich ein kleines daneben gesetzt, woran sich der Bau genau wiederholt, wie das auch Römer und Müller bezeugen. Ganz besonders leuchtet die Wichtigkeit dieses Organs beim


Fig. 351. Poter. radiatus.


Fig. 352. Poter. fusiformis.

Cyathocrinites geometricus Tab. 76 Fig. 5. 6 Goldf. (Petref. Germ. Tab. 58 Fig. 5) aus der Eifel ein. Die Kelche sind kugelrund, aber aus den gleichen drei Tafelkreisen bestehend, auch sind die zwei Interradialia da, nur setzt sich im dritten Kreise rechts ein drittes kleines daneben (^{3}). Römer (Verhandl. Nat. Ver. Rheinl. VIII. 366) erhob ihn daher zu einem *Sphaerocrinus,* doch bestand J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1856. 250) auf dem Geschlechte *Poteriocrinus.* Es gibt zwei bis drei Abänderungen: mit starken erhabenen Leisten, *geometricus,* und mit schwächerm und weniger rundem Habitus, *trabeculatus,* wie vorstehender Holzschnitt. Auch der glatte halbkugelige *Hydreionocrinus globularis* de Koninck (Bullet. Acad. Roy. Belg. 1858. IV pag. 101) hat dieselben unregelmässigen interradialia.


Fig. 353. Poter. trabeculatus.

Im Keokukmergel von Indiana kommt noch eine Menge der herrlichsten Kronen vor, welche in Amerika zum *Poteriocrinus* gestellt werden: *Poter. Coreyi* Tab. 76 Fig. 7 M. et W. zeichnet sich durch seine Gabelarme aus, die mit einfachen alternirenden Pinnulae besetzt sind, welche durch ihre gleichmässige Grösse in die Augen fallen. Die Arme bilden einfache Rinnen, worin die Weichtheile sassen, daher brauchte der Kalk von keinem Nahrungscanal durchbohrt zu sein. Ist auch der Kelch verdrückt, so erkennt man doch bestimmt zwei Tafelkreise. Von den Gabelarmen ist der eine a oben verkümmert, und der andere b gabelte sich nicht, weshalb auch das Doppelgelenk r^3 fehlt. Die lange Säule s hat gedrängte ungleiche Glieder. Eine Medianplatte sieht man nicht, sie muss auf der Gegenseite liegen, denn es

kommen Stücke Fig. 8 vor, woran an einer Stelle m die radialia von Zwischenplatten aus einander gehalten werden, die unmittelbar mit einem grossen, aber gänzlich comprimirten Schlauche in Verbindung stehen. Trotz der Verdrückung lässt sich der Schlauchumriss zwischen den beiden stehen gebliebenen Armen bestimmt erkennen, da er aus Längsreihen viereckiger Täfelchen besteht, die kaum aus ihrem Platze verrückt wurden.

Tab. 76 Fig. 10 bilde ich noch ein grösseres Exemplar von obigem *Scaphiocrinus aequalis* ab, was durch die Pracht seiner dreifach gegabelten Arme und keilförmigen Glieder (G vergrössert) angenehm auffällt. Alle beginnen zwischen den fünf basalia b mit drei Radialgliedern. Nur an einer Stelle drängen sich zwei Platten m ein, dieselben weisen auf einen Mundschlauch hin, dessen oberes Ende o sich zwischen den $5 \times 8 = 40$ eingekrümmten Armspitzen durch sechs zierliche Warzenplättchen zu verrathen scheint. Die gedrängten Säulenglieder s sind ungleich dick. Während dies sich durch das verkümmerte Becken den *Cyathocrinus* anschliesst, gleicht Tab. 75 Fig. 11 wieder mehr dem *Poteriocrinus*, denn der lange Kelch zählt drei Kreise, wovon der obere den ersten Radialen r^1 zugehört, zwischen welche sich eine sechste Platte m schiebt, die auf einen Schlauch deutet, dessen Reihen viereckiger Täfelchen man ein Stück hinauf verfolgen kann. Die Armglieder (A vergrössert) sind eigenthümlich länglich, haben einen zarten Längskiel, wonach man sie *Poter. carinobrachiatus* heissen könnte. Die Armspaltung ist zahlreich, am Ende etwas unbestimmt, doch kann man wohl an hundert Armspitzen annehmen. Säulenglieder gedrängt. Wie prachtvoll und mannigfaltig sich gerade die Poteriocriniten in Amerika entwickeln, zeigt unter andern *Poter. Jesupi* Whitfield (Bulletin Nr. 1 of the Americ. Mus. of Natural History 1881 tab. 1) von Burlington (Iowa) mit Kronen von 22 cm Länge. Trautschold (Festschrift zum Doctorjubil. Renard 1882) bildet einen *Poter. multiplex* aus dem Bergkalke von Mjatschkowa bei Moskau ab, der einen spiralgekrümmten Schlauch haben soll, welcher muthmasslich für Geschlechtsorgan gehalten wird. Sogar Eier meint man zu finden. Schlanker ist *Poter. indianensis* Fig. 9, die Armglieder (A vergrössert) sind auf beiden Seiten sehr ungleich und keilen sich aus, wodurch eine Spaltung wie beim *Encrinites* pag. 932 gleichsam eingeleitet wird. Der schmale Kelch zählt deutlich zweimal je fünf Platten, wozwischen die Armstrahlen sich ziemlich unregelmässig mit ihren zwei radialia $r^1\ r^2$ einfügen. Die Mundplatten m sind zwar sehr entwickelt, aber von einem Schlauch sieht man nichts, doch wird er nicht fehlen, sondern nur verdrückt sein. Von den Armen ist einer auf der Gegenseite b deutlich unpaarig u, so dass im Ganzen nur $4 \times 2 + 1 = 9$ lange Armspitzen vorhanden sein würden. Ein Paar davon, auf der Schmalseite c rechts von der Mundplatte m gelegen, legt sich nicht zwischen zwei Platten des zweiten Kelchkreises, sondern symmetrisch auf eine der Platten p, welche dadurch sechsseitig wird. Eine Aehnlichkeit der schlanken Kelche mit *fusiformis* im Devon der Eifel lässt sich nicht leugnen.

2) *Platycrinites* Miller.

Der Kelch hat auffallenderweise nur zwei Reihen Tafeln: die erste Reihe (basalia) besteht aus drei Stücken, zwei paarigen grössern und einem unpaarigen kleinern, das aber nicht nothwendig die Medianebene bestimmt. Die zweite fünfplattige Reihe enthält schon die ersten unbeweglichen Kelchradialglieder, von bedeutender Grösse, mit einem tiefen Ausschnitt für das Doppelgelenkglied der Arme. Diese Theile sind so vortrefflich ausgeprägt, dass man die einzelnen Stücke leicht bestimmt, wie am nebenstehenden *Plat. laevis* aus dem Kohlenkalkmergel von Tournay, wenn es auch nicht immer gelingt, mit scrupulöser Genauigkeit die richtige Species zu treffen. Ueber diesen wölbt sich dann ein Mosaik von kräftigen Platten, in welchem der stark excentrische Mund liegt. Arme selten erhalten, ihre Stelle durch Löcher angedeutet. Herrschen im Bergkalke. Zu den Exemplaren mit langem Rüssel, der oben scheinbar geschlossen ist, gehört der restaurirte *Plat. trigintidactylus* Austin aus dem Bergkalke von Tournay in Belgien. Dort liegen die wohlerhaltensten Stücke in einem grauen Kalksande, der sich mit der Nadel entfernen lässt, wobei der stattliche Cylinder zum Vorschein kommt. Die $5 \times 6 = 30$ Arme scheinen nicht immer alle gleich ausgebildet zu sein, wie das beim zierlichen *Platycr. hemisphaericus* Tab. 76 Fig. 12 M. et W. aus den Keokukmergeln von Crawfordsville in Indiana in so bestimmter Weise der Fall ist: hier spaltet sich jeder der fünf Hauptstämme in zwei Aeste, wovon jeder innere sich nochmals gabelt, was die bestimmte Zahl von dreissig Enden gibt. Der Kelch ist sehr knotig. Die Fingerglieder sind alle doppelspaltig, wie beim Encriniten. Von der Kelchdecke kann man hier nichts sehen. Dagegen kommen andere Fig. 13 vor, die durch eine Nussförmige, oben mit dicken Zitzen verstärkte Platte gedeckt werden. Ein Haufen Körnchen k scheint die Stelle eines Eingangs zu decken. Dasselbe wiederholt sich bei Fig. 14, nur dass das Häufchen k kleiner ist. Der Stiel zeigt deutliche Drehung, mit gedrängten comprimirten Gliedern. Eigenthümlich ist der mützenförmige Patellit, der von Hall *Platyceras infundibulum* genannt und massenhaft dort vorkommend auf dem Kelch einen Halt gesucht hat. Die Amerikaner behaupten auf der Mundöffnung, um das Thier leichter aussaugen zu können. Jedenfalls lagerten sich diese Parasiten gewöhnlich zwischen die Arme, verschränken und verkrüppeln dieselben, was dem Träger eine grosse Last sein musste.


Fig. 354. Plat. laevis.


Fig. 355. Plat. trigintidactylus.

Während alle diese, wie der belgische, gut ausgebildet dreissig Finger zu haben schienen, liegen wieder andere Fig. 15 dabei, die ganz bestimmt mit fünfunddreissig Fingern endigen, indem sich die Mittelhand eines Armes nochmals gabelt, und so vier statt drei Finger erzeugt. Die dicken Knoten

des Kelches erlauben selten die Nähte der drei Basalia deutlich zu beobachten. Besser geht das bei

Platycrinus pileatus Tab. 76 Fig. 15. a GOLDF. (N. Acta Leop. XIX. 1 pag. 343). Eine der kleinern Formen im Bergkalke von Irland und Tournay. Ihre runden Köpfe ohne Stiel und Arme haben sich vortrefflich erhalten. Ist es auch nicht immer leicht, den Mund am Rande zwischen den Armen aufzufinden, so gelingt es doch oft: er ist von einem Kreise kleinerer Täfelchen umgeben, und das die Stelle des Zwischenradiales vertretende ist viel kleiner als an den vier andern Stellen. Er gehört zu der Abtheilung mit flachem, aber grossem Getäfel auf der Oberseite, es sind meist sechsseitige Platten, mit dicken stacheligen Warzen verstärkt, worunter sich gewöhnlich fünf in symmetrischer Stellung zum Munde auszeichnen Tab. 77 Fig. 9, gerade wie wir es bei dem grössern *Actinocrinus amphora* finden. In den tiefen Gelenkgruben lagert gleich das Doppelgelenkglied (axillare), so dass auch nur zwei Kelchradialglieder vorhanden sind. Unmittelbar daran schliesst sich die grössere Form Tab. 76 Fig. 16, die noch etwas flacher wird. Erhabener dagegen ist schon der Scheitel von *Plat. rugosus* PORTLOCK (Londonderry tab. 16 fig. 13), *expansus* RÖMER (Lethaea tab. IV′ fig. 14), aber der typische Bau bleibt sich durchaus gleich. Nach der Sculptur des Kelches sind viele Species (*granulatus, striatus, ornatus* etc.) beschrieben.


Fig. 356. Plat. pileatus.

In der Eifel kommen häufig kleine längliche Kelche vor, *Platycrinites tabulatus* Tab. 76 Fig. 17 GOLDF. (N. Acta Leop. XIX. 1 pag. 345), *Stylocrinus* SANDB., die trotz ihres verschiedenen Habitus noch 3 + 5 Platten beibehalten. Da sie devonisch sind, so mögen sie wohl noch sonstige wesentliche Abweichungen zeigen. WIRTGEN (Verh. Nat. Ver. Rheinl. u. Westph. XII) stellte sie zum *Symbathocrinus* PHILL. (Geol. Yorksh.), der aber auch dem Bergkalke angehört. Dagegen finden wir im obern Uebergangsgebirge noch mehrere andere Formen mit sechs Gliedern in der zweiten Reihe, weil die Medianplatte sich bis zum ersten Kreise hinabzieht. Obenan steht darunter der *Plat. interscapularis* PHILL. (Devon pag. 28) aus Süddevonshire. Die Tafeln sind granulirt. Einen ähnlichen aus der Eifel zeichnete und beschrieb F. RÖMER unter *Plat. stellaris* vortrefflich (Verhandl. Nat. Ver. Rheinl. 1851 VIII pag. 6). Die Mediantafel unter dem Munde liegt, den fünfplattigen entgegen, der unpaarigen Platte der ersten Reihe gegenüber, und lässt sich leicht am Mangel des Ausschnittes für Arme von den übrigen fünf in gleicher Reihe unterscheiden. Schon GOLDFUSS hat aus der Eifel fünf Species mit sechs solchen Tafeln beschrieben, die gegenwärtig unter dem Namen

Hexacrinus AUSTIN laufen. Sie sind für die Eifel ganz wichtig. Einige haben tiefe Sculpturen, wie *anaglypticus* GOLDF. (Nov. Acta XIX. 1 tab. 32 fig. 4) und *crispus* (Epoch. Nat. pag. 327). *Hex. spinosus* MÜLLER (Abh. Berl. Akad. 1856 Tab. 1 Fig. 13) hat dagegen hohe stachelige Warzen. Diese erreichen eine Grösse von mehr als Zolllänge und -breite. Mittelgross aber kräftig ist *Hex. exsculptus* Tab. 76

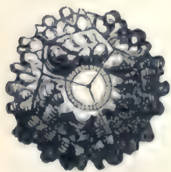
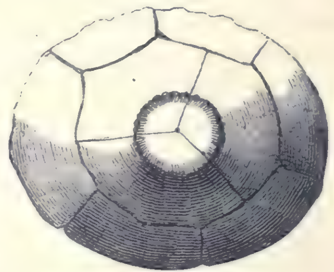
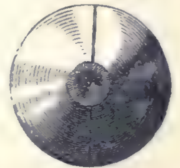

Fig. 357. Hex. crispus.

Fig. 18 GOLDF. 32. 3, das Interradialstück verengt sich oben. *Hex. elongatus* Tab. 76 Fig. 19 GOLDF. 32. 1 wird oftmals mit der Kelchdecke gefunden, die ein flaches domförmiges Getäfel, wie bei den pileaten Platycriniten bildet. Der kleine Mund, von einem Tafelkreise umringt, steht genau über der Medianplatte. Während bei den meisten das Getäfel wirr durch einander liegt, kommt ein *Hex. symmetricus* Tab. 76 Fig. 20 bei Kerpen in der Eifel vor, woran schon die Anordnung der rundknotigen Scheitelplatten sofort auf die Mundseite führt, der grösste Knochen von sechs kleinern umlagert nimmt genau das Centrum ein, und die Lücke mit zwei Längsknötchen führt zum Munde. Selbst an den Radialplatten kann man noch ein bivium neben dem Munde und ein trivium hinten unterscheiden: diese drei tr zeigen unter den Armen länglichere Strahlknoten als jene zwei b. Neben den kleinen Species kommen dann andere seltene vor, die alles gewöhnliche Mass überschreiten, wie der glatte *Hex. magnificus* aus der Eifel, um ahnen zu lassen, was uns noch verborgen sein mag. Wie verkrüppelt erscheint dagegen *Hex. lobatus* Tab. 76 Fig. 21 MÜLLER (Berl. Akad. 1856. 248), aber trotz der knorrigen Auswüchse kann man 3 + 6 Tafeln zählen. Darüber deckt dann ein flachwölbiges Getäfel den Scheitel, woraus die fünf Arme schlauchförmig hervortreten. Der Mund ist zwar verdrückt, lag aber bei m, durch mehrere grosse Platten über dem Interscapulare bezeichnet.


Fig. 358. Hex. magnificus.

Dichocrinus MÜNST. (Beitr. I pag. 31) aus dem Bergkalke von Tournay hat eine zweitheilige Basis, wie *Dich. radiatus* von Tournay zeigt. Die sechs Tafeln im zweiten Kreise bleiben, wie bei vorigen. *Triacrinus* MÜNST. (l. c. pag. 33) aus dem devonischen Gebirge von Hof soll drei dreitheilige Kreise haben. Er ist wahrscheinlich vom *Pisocrinus* DE KONINCK (Bullet. Acad. Roy. Belg. 1858 pag. 104) von Dudley nicht verschieden, der aber sechs Basalglieder haben soll, wie der zierliche *Pis. pilula* Tab. 76 Fig. 24 zeigt. Das Studium dieser kleinen Dinge strengt die Augen an, aber die Kelche gleichen in der That kleinen Erbsen, worauf fünf einfache lang gegliederte Arme sassen. *Pis. gemmiformis* Fig. 23 von Crawfordsville zeigt oben o fünf Zacken, zwischen welchen die Arme sassen und wovon einer s breiter ist als die vier übrigen, was auf Symmetrie deutet. Verwandt damit ist RÖMER's *Symbathocrinus Tennesseensis* Fig. 25 aus der Niagara Group von West-Tennessee, der wie


Fig. 359. Dich. radiatus.

Trichocrinus MÜLLER (Abhandl. Berl. Akad. 1856 pag. 248) merkwürdig ist wegen seiner äussern Aehnlichkeit mit Eugeniacriniten. Allein nur die Kelchzacken mit einer Mittelnaht und der allgemeine Gewürznelkenförmige Umriss erwecken das Bild, die einzelnen Theile sind total verschieden.

Beginnen wir mit der Hauptspecies *Trich. depressus* Tab. 76 Fig. 22 Müller (l. c. Tab. 2 Fig. 12) aus dem Devon von Kerpen in der Eifel, so heftet sich der Stiel in eine tiefe runde Grube, die durch eine dünne Wand öfter mit Kreuznaht versehen von der Leibeshöhle getrennt ist. Den Grubenrand bilden drei niedrige unregelmässige Basalstücke, den Kelchrand dagegen fünf Radialien, und zwar je zwei paarige und ein unpaariges. Dann bleibt aber in der Medianebene noch ein sechstes Stück über, das offenbar die Stelle des interscapulare bei Hexacrinen vertritt, aber nicht an den Oberrand gelangte. Von den paarigen Radialen werden zwei so gross, dass sie mit dem interscapulare den zweiten Tafelkreis schliessen, über welchen dann die drei übrigen Radiale so folgen, dass die grossen Radialstücke an zwei Kreisen Theil nehmen. Von oben in den hohlen Kelch hinab gesehen verengt er sich plötzlich zu einer dreiseitigen symmetrisch gestellten Oeffnung, worunter sich dann die Leibeshöhle nochmals erweitert. *Trich. altus* Tab. 76 Fig. 26 Müller 2. 8 von Kerpen ist viel länglicher, am Stielende keine Grube, Habitus auffallend Gewürznelkenartig.

Porocrinus conicus Tab. 76 Fig. 27 Billings von Canada gleicht durch seinen Kelchbau vollständig einem *Poteriocrinus*, aber in sämmtlichen Ecken des Kelches, wo die Platten zusammenstossen, finden sich Gruben (x vergrössert), welche an die Porenrauten der Cystideen erinnern. Beyrich (Sitzungsb. Naturf. Freunde 1879 pag. 62) fand das Geschlecht auch im Russischen Vaginatenkalke.

3) *Actinocrinites.*

Ἀκτίς Strahl. Miller (Crin. pag. 94) nahm als Typus den berühmten Nave-Encrinite Parkinson's (Org. Rem. II pag. 217), welchen bereits Lister (Philos. Trans. 1674) im englischen Kohlenkalkstein entdeckte, und für *radix entrochorum* des Agricola (Basel. Ausg. pag. 609) hielt. Die Köpfe gleichen den pileaten Platycriniten, bestehen aber aus viel mehr verwachsenen Platten, theilweise in der schönsten strahligen Ordnung gestellt. Erster Plattenkreis dreigliederig, und wie bei den interscapularen Platycriniten gegen den Mund orientirt. Denn der zweite Kreis hat ebenfalls sechs Platten, weil sich die Medianplatte, von den übrigen fünf leicht unterscheidbar, tief hinabzieht. Die Fünf entsprechen den ersten Kelchradialgliedern, über welchen noch zwei andere in strahlenden Reihen folgen, und wie gesetzlich hat das dritte ein Doppelgelenk für die Arme. Den Ursprung der Arme bilden fünf Schläuche, geschlossen von drei Hauptplatten: zwei paarigen, welche sich auf das Doppelgelenk legen, und einem unpaarigen Schlussstein auf der Oberseite, unter dem sich einige kleine Nebenplatten hineinziehen. Zwischen den Kelchradialen steht eine längliche sechsseitige Platte, in der Richtung der Zwischenradiale liegend, über ihr folgen zwei zwischen den Armen, aber dann verwirrt sich die Reihenfolge. Ueber der Medianplatte findet im Grunde die gleiche Folge statt, nur dass die Platten hier grösser sind und mehr symmetrisch sich gruppiren. Die Oberseite um den Mund decken

ziemlich regellos sechsseitige Platten, die schon Lister nicht unpassend mit den Tafeln des Kofferfisches verglich. Am Rande tritt eine zitzen- oder schlauchförmige Erhöhung hinaus, welche die Stelle des Mundes bezeichnet. Die runden Säulen hatten grosse Hilfsarme und grosse Nahrungscanäle. *Actin. triacontadactylus* Miller (Crin. pag. 95) im Bergkalke von England. Miller malt den Mund wie einen langen Trichter, an dessen Ende die Oeffnung war, der Mundschlauch konnte wegen der Platten nicht dehnbar, wohl aber beweglich sein; 30 = 5 × 6 doppelreihige Arme entstehen dadurch, dass die innern Endarme eines Hauptradials nochmals eine Spaltung erfahren, während die äussern einfach bleiben. Tentakeln zweireihig. Die Mannigfaltigkeit hierher gehöriger Köpfe ist gross. Häufig findet sich in unsern Sammlungen *Actin. stellaris* Tab. 77 Fig. 1 Koninck (Crin. pag. 136). Ein bivium und trivium der Radiale ist daran unverkennbar. Jenes neben m gelegene beginnt mit kleinern Kelchradialen als dieses, und muss natürlich gegen die Medianebene symmetrisch stehen; zu ihrer Stütze nehmen sie je die Mitte eines der drei basalia in Anspruch. Dann bleibt für den unpaarigen Strahl des trivium noch das dritte basale über, die paarigen trivia müssen über der Basalnaht ihre Befestigung suchen. Durch solche Betrachtungen werden die Zahlen der zwei ersten Kreise von drei und sechs zur Nothwendigkeit. Aber auch in den Radialen setzt die Symmetrie fort: die drei Radiale der trivia stehen stramm und gerade über einander, die der bivia krümmen sich etwas gegen die Medianebene. Der lange Trichter auf dem Scheitel ragt bizarr hervor, bricht aber leicht ab. Auffallend dünn zeichnet ihn Miller an *Actin. polydactylus*. Die prachtvoll verkieselten *Actin. Nashvillae* Tab. 77 Fig. 2 Troost aus dem Bergkalke (Keokuklimestone) von Warsaw in Illinois gleichen einem bedeckten Kelchglase, woran die drei knorrigen basalia einen förmlichen Fuss bilden. Auch am zweiten Plattenkreise ragen dicke Wülste hervor. Die Radiale sind nicht recht stramm, führen aber bestimmt auf die gezackten Ränder. Oben an den Zacken zeigen sich je zwei elliptische Löcher für die Arme. Auch der Rüssel, der übrigens bestimmt aus dem Centrum gerückt der Medianplatte sich nähert, hat noch etwas Strahliges. Zu der gleichen Sippschaft gehört *Actin. cornigerus* Hall (Geol. Iowa pag. 576) von Burlington, nur ist die Decke mit fünf kräftigen Stacheln im Kranze bewaffnet, zwischen welchen ein Spiess hinaufragt, der beim *Actin. Gouldi* von Warsaw 3 Zoll lang und gegen 1/2 Zoll dick wird, weshalb sie F. Römer passend mit *Dorycrinus* bezeichnete. Kleinere, aber ebenso deutliche Stacheln hat *Actin. icosidactylus* Tab. 77 Fig. 3, zehn davon stehen in regelmässigem Kreise über den zwanzig Armen, die übrigen zerstreuen sich bis zum Gipfel des langen Rüssels. Es sind wunderbar reine gelbe Kiesel aus dem Bergkalke von Louisville (Kentucky), die *Batocrinus* Casseday (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. VI. 237, βάτος Dornstrauch) heissen. Dahin gehören namentlich jene sonderbaren Kreisel mit feinen Löchern am Rande,



Fig. 360. Actin. stellaris.

die in der Basis noch den festen Charakter der Actinocriniten bewahren, wie nachstehender *Bat. irregularis* von Burlington. Auf den Löchern sassen die Arme. Bricht man sie auf, so geht der Weg durch sehr verdickte Schalenmasse zum innern, meist haben je zwei Löcher einen gemeinsamen Eingang. Oefter verschwindet auch eines von den Löchern, dann treten unregelmässige Zahlenverhältnisse ein 18 oder 19 statt 20 etc. Gar eigenthümlich nimmt sich der lange Mundtrichter aus, der schon bei kleinen über 1 Zoll Länge erreicht, und dem Ganzen ein kreiselförmiges Ansehen gewährt. *Actin. Cristii* Tab. 77 Fig. 4 Schum. von Burlington liefert eine Normalform von mittlerer Grösse: unter dem Rande angeschwollene Asseln theilweise in strahliger Ordnung; über dem Rande mehr glattes Getäfel; im Rande vierzig Löcher zu je vier gruppirt, die Gruppen durch eine grössere länglich fünfseitige Platte von einander geschieden. Auch die zerfallen in 2 + 2, die je einen gemeinsamen Eingang haben. Nur die Medianregion könnte eine Ausnahme machen, doch müssen die Exemplare vortrefflich erhalten sein, wenn man sich darin finden will. Eines der deutlichsten Beispiele liefert



Fig. 361. Batocrinus irregularis.

Batocrinus indianensis Tab. 77 Fig. 6 aus dem Keokukmergel von Crawfordsville in Indiana. Auf einer dicyclischen Basis mit drei und sechs Platten erheben sich fünf dreitafelige Kelchradien, die sich bis zu den zwanzig Armlöchern nochmals doppelt gabeln, jede Gabel besteht nur aus zwei Plättchen, so dass ein ganzer radius 3 + 4 + 8 = 15 Tafeln zählt, die sich an einer Kante auf dem Rücken öfter bestimmt verfolgen lassen. Alle fünf sind seitlich durch Füllplättchen verbunden, von denen der Zwischenraum mit Medianplatte, welche als sechste in den zweiten Basalkreis sich einfügt, durch grössere Breite und Plattenmenge in die Augen fällt. Auf diese Weise entstehen im Aequator des Kugelleibes 4 × 5 = 20 Löcher, auf welchen ebensoviel dreigliederige Arme sitzen, die sich alsbald in 2 × 20 = 40 zweizeilige Hände spalten, wie unsere Fig. 6. a in natürlicher Grösse zeigt, wozwischen oben der Mundschlauch s mit Klappen versehen gar zierlich hervorschaut. Sämmtliche vierzig Arme (Hände) sind gleich lang und zweizeilig, haben daher jederseits an jedem Gliede eine gegliederte Tentakel (x vergrössert). Man muss freilich gut herausarbeiten, um die Zahl vierzig zu finden, öfter kam auch der eine oder der andere Arm nicht zur Ausbildung. Zwischen den Armen sitzt dann das Gewölbe g des Kelches verborgen, was man jedoch öfter schon isolirt findet, woran dann meist eine Bruchfläche noch die Stelle des langen cylindrischen Schlauches verräth. Der Stiel st ist auffallend kurzgliederig mit abwechselnd ungleichen Trochiten. Wählt man kräftigere Kronen, wie den *Eretmocrinus magnificus* Tab. 77 Fig. 11 von dort, so kann man alle Täfelchen mit Tusch umschreiben und ihren Umriss genau verfolgen: man unterscheidet sofort die Tafel m daraus, welche auf einer Naht der dreitheiligen Basis sitzt, der Raum zwischen den Radien ist hier grösser und tafelreicher, als in den vier übrigen Stellen. Für die Stütze der fünf Radien bleiben dann

noch zwei Nähte und drei Mitten der kräftigen Basalia u über, die sich auch innen so fest verbinden, dass nur eine Kreuzöffnung zur Leibeshöhle übrig bleibt. Unser Exemplar hat ebenfalls zwanzig Armlöcher, und unterscheidet sich daher in nichts von *Batocrinus*. Man darf nicht auf jede Schattirung ein Geschlecht gründen wollen. Ueberhaupt gibt es eine Reihe sehr regulärer Actinocrinitenformen, wie z. B. der verkieselten *Actin. pentactis* Tab. 77 Fig. 5 aus dem Devon von den Ohiofällen: schon die Basis unten u senkt sich kreisrund und tief ein, fünf stachelige etwas strahlige Knoten bezeichnen den Anfang der Radialreihen, aber in so gleichmässigen Abständen, dass man keine Symmetrieebene vermuthet. Anders ist es von der Oberseite o, der Rüssel steht hier entschieden etwas excentrisch, wodurch die Medianebene bestimmt werden kann, ohne dass man auch nur die Spur einer Tafel zu sehen brauchte.

Amphoracrinus americanus Tab. 77 Fig. 7 Röm. (Lethaea tab. IV' fig. 15) im obern Bergkalke von Warsaw verkieselt gehört wieder zu den symmetrischen, ebenfalls mit tief eingesenkter Basis. Schon der blosse Anblick unten u zeigt neben der Medianplatte m das grössere bivium und hinten das kleinere trivium der Arme. Der breite Zwischenweg führt vorn v zur Mundöffnung, welche senkrecht über der Basis stehend von kleinen Täfelchen umgeben wird. Die Ansicht a zeigt uns den Anfang der Doppelarme, deren Höhlen deutlich durch zwei Löcher bezeichnet sind. Den Gipfel des Domes bildet eine grosse Warze. Obwohl überall das Bestreben nach Symmetrie sichtlich ist, so darf man doch in diesen obern Regionen nicht zu ängstlich alle einzelnen Täfelchen zählen wollen. Anders stellt sie Römer und anders Hall (Agaricocrinus tuberosus, Geol. Surv. of Iowa pag. 617) dar. Unsere Figur stimmt am besten mit *Agaricocr. Wortheni* Hall (l. c. pag. 619) aus dem Keokukkalkstein. Er wird mit zehn doppelreihigen Armen abgebildet. *Actin. amphora* Tab. 77 Fig. 8, *Melocrinites* Goldf. (Acta Leop. XIX. 1 pag. 341), Portlock (Geol. Rep. pag. 347), in ungeheurer Häufigkeit zu Fermanagh. Die Platten rauh granulirt. Oben heben sich fünf Platten wie beim mitvorkommenden *Platycrinus pileatus* Fig. 9 durch besondere Grösse und Dicke hervor. Die Mundgegend erhebt sich zitzenförmig, die Oeffnung des Mundes zeichnet Goldfuss am Ende des Zitzens, bei meinem Exemplare kann das nicht der Fall sein, die Oeffnung o hat hier auf der Innenseite der Basis ihre Stelle, sie ist blos etwas zu gross, weil die Randplatten herausgefallen sind. In einem natürlichen Systeme würde es einem nicht einfallen, diese beiden Begleiter im Bergkalke durch besondere Geschlechtsnamen weit aus einander zu halten.

Melocrinites Goldf. (Petref. Germ. pag. 197) bildet ebenfalls ringsgeschlossene Köpfe, die im Allgemeinen vorigen gleichen, aber die Basis ist viertheilig, ragt weit hinaus, und der zweite Kreis hat nur fünf Platten, weil die Medianplatte nicht hinabtritt. Der randständige Mund bildet keinen Rüssel. Mehrere Species in der Eifel. Besonders häufig findet man *Mel. hieroglyphicus* im obern Devon von Chimay in Belgien. Soll die 4

mit der 5 in symmetrische Stellung gerathen, so muss eines der basalia in der Medianebene stehen, und das ist hier das unpaarige des Triviums, welches dem Munde gegenüber liegt. Die vier übrigen Radiale correspondiren den Basalnähten. Die bivia stehen minder stramm, und auch der Mund wankt etwas zur Seite. In der Stellung der Zwischentafeln kommen schon allerlei Verbildungen vor, woran die Tafelmenge Schuld ist. Ausserordentlich viel Varietäten. In der Eifel scheinen mehrere den Mund im Centrum des Scheitels zu haben, wie der schöne *Mel. verrucosus* Goldf., wovon ich Tab. 77 Fig. 10 eine minder knotige Varietät abbilde, man zählt in den fünf über einander folgenden Kreisen 4, 5, 10, 11, 20 Tafeln. Zwischen den warzigen Asseln des Scheitels liegt im Centrum eine längliche Oeffnung.

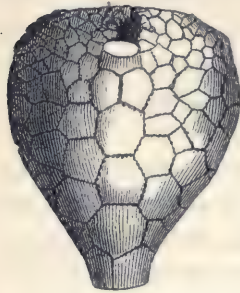


Fig. 362. Mel. hieroglyphicus.

4) *Rhodocrinites.*

Miller (Crin. pag. 106) nannte sie wegen der fünfstrahligen Rosette im Nahrungscanal „Rosencrinit“. Dieser fünfstrahlige Stern tritt auch an der Basis sehr deutlich hervor. Die Kelche gehören zu den plattenreichsten, dagegen sind die Platten auf der Oberseite klein und leicht zerstörbar. Die Arme beginnen nicht als Schläuche, sondern ihre Wurzeln verketten sich vielfach mit den obern kleinen Kelchtafeln, worin die Strahlenordnung schwer gefunden werden kann. Schon das letzte Säulenglied mit dem durchgehenden Sternloch zeichnet Miller in drei besondern Stücken, was ich nicht finde. Unmittelbar daran lagern sich die fünf Zwischenradiale (basalia), deren Glieder senkrecht über einander folgend für die Orientirung am wichtigsten sind. Die Radiale berühren nur mit ihrer untern Spitze die Ecken des letzten Säulenglieds, doch zählen wir auch hier bis zum ersten Doppelgelenk drei Glieder. Dann theilen sich die Tafeln, als wollten sie zwei Arme bilden. Zwischen diesen 5 + 5 Reihen stehen abermals zehn Zwischenreihen, die alle zusammen einen beutelförmigen Kelch bilden, dessen obere Tafeln jedoch nicht immer die Regel einhalten. Die Oberdecke wölbt sich nicht heraus, besteht aus kleinen Tafeln, zwischen welchen der Mund mehr dem Centrum zu liegt. Daher mögen auch die Mediantafeln im untern grossplattigen Theile ganz fehlen, so dass man die Symmetrie nicht nachweisen kann. Insofern stehen sie den regulären Crinoideen näher als die andern. Sie gehören hauptsächlich dem Uebergangsgebirge an. *Rhod. verus* Miller wird häufig aus dem mittlern Uebergangsgebirge citirt, die Tafeln sind strahlig gezeichnet, und die Arme gabeln sich mehrfach. *Rhod. crenatus* Tab. 77 Fig. 12 Goldf. (Petref. Germ. 64. 3) findet sich ausgezeichnet in den devonischen Kalken der Eifel. Römer hat ihn in vorzüg-



Fig. 363. Rhod. crenatus.

lichen Exemplaren abgebildet, und dadurch wesentlich zur Aufklärung dieses schwierigen Geschlechts beigetragen. Die Tafeln sind an den Rändern gekerbt, stimmen in ihrer Form aber gut mit Müller's Abbildungen. Das erste Zwischenradialglied b ein symmetrisches Trapez, das zweite grössere ein Sechs- bis Achteck, je nachdem die Nebenplatten zur Begrenzung kommen, was keiner Regel unterworfen ist. Das erste Radialglied r^1 ein Fünfeck mit nach unten gekehrter Spitze. Der Kelch schneidet oben scharf ab, sie haben daher eine zierliche beutelförmige Gestalt. Am Rande erkennt man die Grenzen von zweimal fünf grössern Armen über den Radialen, und von ebensoviel kleinern über den Zwischenradialen. In der Gabelung der Hauptarme steht eine markirte Tafel. Das Getäfel der Oberseite nach Römer klein. Es gibt glatte und dornige Varietäten, bei dem *Acanthocrinus longispina* Wirtgen (Verh. Nat. Verein. Rheinl. 1855) aus der Grauwacke von Coblenz schiessen sogar lange Dornen aus den Platten hervor, aber der Bau gänzlich den Rhodocriniten angemessen. Arme zweireihig. Bei Waldron (Indiana) kommen in der Niagara-Group schon ganz ähnliche, aber glatte Kelche vor, wie *Rhod. melissa.*

Schizocrinus Hall (Palaeont. of New York I tab. 28 fig. 3) aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Nordamerika hat drei doppelte Platten in den Zwischenradialen, die sich in der Medianlinie des Strahls unter den Armen hart an einander legen. *Glyptocrinus* (l. c. Tab. 78 Fig. 1) von Cincinnati scheint den wahren Rhodocriniten sehr nahe zu stehen, und ist vielleicht identisch mit *Ctenocrinus typus* Bronn (Jahrb. 1840 pag. 542), der Abdrücke in der Grauwacke von Siegen bildet. Das Getäfel des Kelches lässt sich meist kaum ermitteln, zeigt aber offenbar diese Gruppe an, ja J. Müller meint auch fünf Basalia nachweisen zu können. Die fünf zweizeiligen Arme scheinen sich ihrer ganzen Länge nach nicht zu spalten, sie senden nur beiderseits viel tentaculirte Nebenarme ab. Hall (Palaeont. New York III. 104) bildet aus der untern Helderberggruppe eine ganze Reihe der herrlichsten Kronen als *Mariacrinus* ab, die in ihrem wesentlichen Habitus mit unserer Grauwackenform stimmen. Doch werden blos vier basalia angegeben. Wenn die untern Säulenenden des *M. macropetalus* (l. c. Tab. 3. B Fig. 2) dazu gehören, so würde ihre schnelle Verjüngung an *Woodocrinus* pag. 947 erinnern. *Mar. stoloniferus* (l. c. Tab. 3. A Fig. 13) verzweigte Hilfsarme, die Wurzeln gleichen. Hier kommt auch der sonderbare *Homocrinus* vor, welcher durch Kelch und Rüssel zwar dem *Poteriocrinus* nahe steht, aber schlanke, oft gespaltene Arme hat, und auf der Höhe des Rüssels lange gegliederte Stacheln (Hall, l. c. III Tab. 1 Fig. 8), welche man für Arme halten könnte.

Scyphocrinites Tab. 77 Fig. 13 Zenker (Urwelt pag. 26) aus dem schwarzen Uebergangskalkstein von Carlstein bei Prag gehört zu den plattenreichsten Typen dieser Art. Der erste Kreis (Becken, basale B) scheint aus fünf Stücken zu bestehen, die sich seitlich stark berühren. Damit alterniren die ersten Kelchradiale, sich ebenfalls seitlich berührend, die drei Kelchradialglieder (r^1 r^2 r^3) folgen senkrecht über einander, dienen daher hauptsächlich zur Orientirung. Dazwischen nehmen eins, zwei und drei

(a, bb, ccc) Zwischenradialplatten Platz. Ueber dem dritten Kelchradiale folgen die zwei Platten s s, und dann zweimal 1 2 3 4, die i zwischen sich nehmen. Weiter hinaus schwindet zwar die Strahlenordnung nicht ganz, doch folgt ein grosses Netzwerk von Platten, in denen man feste Andeutungen von Armen vergeblich sucht. Je weiter hinauf, desto zackiger werden die Plattenränder, bis sich endlich zehn Hauptarme wie aus Wurzeln hervorbilden; aber auch zwischen diesen schwindet das Gitterwerk nicht, erst bei der folgenden Gabelung zu zwanzig Armen scheinen die Arme frei zu werden, doch kann ich es über sie hinaus nicht verfolgen. Die Spitzen sind ebenfalls frei und mit gedrängten Tentakeln versehen. *Scyphocrinites elegans* nennt Zenker die Prager Species, welche schon im vorigen Jahrhundert von Pater Zeno entdeckt wurde (Schröter, Vollst. Einleit. Steine und Verst. 1778 III. 336). Die gekerbten Ränder und die grosse Menge der Kelchtäfelchen lenken im Allgemeinen die Aufmerksamkeit auf Rhodocriniten, aber es kommen auch glattrandige vor. Unter andern gehört dahin, was Goldfuss (N. Acta Leop. XIX. 1 pag. 339) *Melocrinus pyramidalis* und *fornicatus* genannt hat. Beide gehen in einander über: fünf knotige Tafelreihen Tab. 77 Fig. 15 beginnen hart am Stiele und führen direct zu den Armen, müssen also den Radialen entsprechen. Die basalia (Zwischenradiale) sind durchaus verkümmert, etwa vier bis fünf Stückchen bringt man mit Mühe und Noth heraus, und diese bei jedem Stück wieder anders. Den Stiel macht Goldfuss viertheilig, bei unserm Stück erscheint er mehr dreitheilig; und sind die Stiele comprimirt, wie bei nebenstehendem Holzschnitte, so finde ich auch diese Theilung nicht. Darnach bilden sie eine ganz besondere Abtheilung.

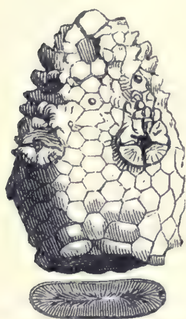


Fig. 364. Mel. pyramidalis.

Die Anordnung der Platten kann zuweilen so complicirt werden, dass es nur bei den besten Exemplaren möglich wird, sich durchzufinden. Dahin gehört unter andern *Goniasteroidocrinus tuberosus* Tab. 77 Fig. 14 aus dem Keokuk von Crawfordsville. Ihr Kelch besteht aus lauter im Centrum gewarzten Täfelchen, unter denen sich fünf um die Stielgegend der Unterseite durch Grösse auszeichnen, es sind die ersten Radiale r^1, womit die Strahlung beginnt; dazwischen je ein sechsstrahliger Stern mit sieben Warzen. Die Oberseite o zeigt einen deutlichen Mund m, darüber eine Centralplatte c, von sechs kleinern Platten umgeben. Die Gabelarme von vier Täfelchen auf der Oberseite geschlossen biegen sich nach unten, an ihrer Wurzel liegt je eine zierliche Grube, worin sich ein Wärzchen zwischen fünf glatten Platten erhebt. Merkwürdigerweise sitzt auf dem Munde eine wohlerhaltene Mützenschnecke p (*Platyceras aequilaterale*), die sich so fest rings angeschmiegt hat, dass sie augenscheinlich einen Theil ihrer Nahrung aus dem Munde des Thieres erhielt.

Die Stiele verdienen noch einige Bemerkungen. Viele im Uebergangsgebirge der Eifel und des Harzes scheinen Actinocriniten und Rhodocriniten

anzugehören, doch bleibt die Entscheidung in den meisten Fällen unmöglich. Der Nahrungscanal ist entweder rund oder bildet einen fünfseitigen Stern, doch kann man auf diesen Unterschied kaum ein absolutes Gewicht legen, auch variirt seine Grösse bei ein und derselben Säule. Schleift man die Säulenstücke der Länge nach an, so springt von der Mitte jedes Gliedes eine Lamelle vor, wodurch der Canal in regelmässigen Abständen verengt wird. Die Grösse und Dicke dieser Lamelle ist sehr verschieden bei den verschiedenen Species, ihre Verwitterung führt leicht zu irrthümlichen Ansichten über den Nahrungscanal. Füllen sich diese Löcher mit Schlamm oder Kieselmasse aus, und wird der Kalkspath weggeführt, so entstehen die Schraubensteine (*Epitonia* Linné), welche Plott schon 1686 aus England kennen lehrte, und die sich später so ausgezeichnet in den devonischen Eisenerzen des Harzes (Hüttenrode etc.) wiederfanden. Knorr (Merkwürd. II Tab. G. VII) widmete ihnen bereits eine grosse Tafel, Schlotheim (Petref. pag. 337) nannte sie *Encr. Epithonius* Tab. 78 Fig. 1, Goldfuss abermals *Cyathocrinites pinnatus*, verkannte aber die wirklichen Verwandtschaften. Zwar können alle, selbst die jurassischen, Crinoideenglieder solche Schraubensteine erzeugen, bei dem Harzer *epithonius* jedoch sind zwei Formen mit rundem Fig. 2 und pentagonalem Canale Fig. 3 vorherrschend. Der hohle Zwischenraum, in welchem der Spath der Säule seinen Platz hatte, zeigt die Dicke, und der Abdruck die äussere Kantung der Glieder. Ueber die fünfkantigen gehen noch Ringlamellen, welche den Raum zwischen den Gliedern ausfüllten. Gerade so, aber erhalten, finden sich die dicken Säulenglieder im Kalke der Eifel in ungeheurer Zahl, ein Theil hat runde, ein anderer sternförmige Löcher, ihre gedrängten Glieder haben aussen eine markirte Kante. Goldfuss (Petr. Germ. Tab. 59 Fig. 1, besonders e—g) hat sie abermals mit *Cyathocrinites rugosus* verwechselt. Unter allen Zeichnungen von Goldfuss findet sich kein wahrer *rugosus* mit Poren, er scheint ausschliesslich tiefern Lagern anzugehören. *Cyathocrinites pinnatus* Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 58 Fig. 7. b—e). Die glatten Säulenstücke in der Eifel kann man hierhin zählen, welche ziemlich grobe und stets tiefe Gelenkstreifen haben, in der Mitte vertieft sich die Gelenkfläche, nur um das Loch erhebt sich eine kleine Warze. Ohne Zweifel gehören hierhin die Abdrücke aus der kieseligen Grauwacke von Clausthal, Langenscheid bei Holzappel in Nassau etc. *Actinocrinites laevis* Tab. 78 Fig. 4. 5 Goldf. 93. 3 hat ebenfalls glatte Säulen, die Radialstreifen auf den Gelenkflächen sehr fein. Der Nahrungscanal öfter so gross, dass die Säulen förmlich Schläuchen gleichen. Günstige Längsschliffe zeigen aber dann doch, dass in das Innere Häute eindringen, die den Canal abtheilen. *Rhod. verus* Tab. 78 Fig. 6 Goldf. 60. 3 aus der Eifel hat grobe Streifen auf der Gelenkfläche, aber ein kleines zierliches Sternloch, das öfter blos vierseitig ist. *Rhod. quinquepartitus* Tab. 78 Fig. 7 Goldf. 60. 5 aus der Eifel zeigt ebenfalls einen Sterncanal, aber von jedem Strahlenende desselben geht in jedem Gliede ein kleiner Canal nach aussen, auf der Aussen-

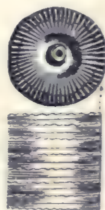


Fig. 365. Cyathocr. pinnatus.

seite einem Längsritz gleichend, aber die Glieder durchaus nicht der ganzen Länge nach theilend. Auf erhaltener Gelenkfläche gewahrt man von den Canälen nichts, aber zerbrochene zeigen häufig fünf Rinnen. Die Durchbohrung haben sie mit *rugosus* und *pentagonus* Goldf. 59. 2 gemein. *Actinocrinites nodulosus* Tab. 78 Fig. 8 Goldf. könnte man die zahlreichen Stiele der Eifel nennen, welche Goldf. (l. c. Tab. 57 Fig. 7. k) theilweise zum *pinnatus* stellte. Die abwechselnd etwas kräftigern Glieder sind rings tuberculirt. Der Nahrungscanal öfter mit Kalkspath erfüllt, dann gewahrt man eine dünne Haut, welche denselben auskleidet. Bei dicken kann dieser Kalkspath zu Irrungen führen.

5) *Cupressocrinites* Goldfuss.

Häufig in der Eifel. Die Stiele beginnen mit einer dicken Wurzel Tab. 78 Fig. 9, welche sich durch zahlreiche Strahlen an den Boden heftet, sind nicht sonderlich dick, auffallenderweise vierkantig, und von fünf Nahrungscanälen Fig. 10 durchbohrt: einem centralen und vier in den Ecken. Sie laufen, vielleicht nur in Folge von Zerstörung, oftmals zu einem Kreuz zusammen. Das letzte Säulenglied erweitert sich zu einer fünfseitigen Platte, daran lagern sich fünf fünfseitige Zwischenradiale (basalia), mit welchen die ersten Kelchradialglieder alterniren. Das zweite Radialglied übermässig kurz, dann folgen die fünf ungetheilten Arme, deren Glieder nach oben sich verengen, das letzte pfriemförmige bewirkt an der Spitze einen festen Schluss. Innen befanden sich kurze Tentakeln, wie man aus den herumliegenden Gliedern schliessen kann. Aussen nimmt man nichts wahr, was auf Symmetrie deutete. Dagegen findet sich innen ein merkwürdiges Sterngerüst (Consolidationsapparat) im Niveau mit den obern Gelenkflächen der ersten Kelchradiale, was Goldfuss zwar schon kannte, Römer aber erst genauer beschreibt (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 291): zunächst haben die fünf Gelenkflächen Fig. 14 ein grosses Mittelloch am Rande innerhalb zweier kurzer Fortsätze. An diese Fortsätze lagert sich ein Stern, aus fünf besondern Stücken bestehend, die ein grosses Centralloch umschliessen und innerhalb der Gelenklöcher fünf ähnliche erzeugen, endlich in den Ecken fünf grössere nach innen dreilappige, von denen eines durch seinen bedeutendern Umfang sich als unpaarig erweist. Dieses Sterngerüst ist immer so kräftig, dass man selten die deutlichen Spuren ganz vermisst. Stiele gehören zu den häufigen Erfunden, schon Hübsch bildete sie ab, und Schlotheim nannte sie *Encrinites tesseratus*, weil die fünf Nahrungscanäle die Stellung der fünf Punkte auf einem Würfel haben. Einzelne Glieder werden gross und zeigen an den Ecken vier Ansatzflächen für Arme mit zwei über einander stehenden Punkten, gleich einem Kolon (:), für die Nahrungscanäle. Nur die äussersten Ränder der Gelenkflächen gestreift. Klein sind die Kelche des *C. gracilis* Tab. 78 Fig. 11 Goldf. (N. Acta Leop. XIX. 1 pag. 334), die man mit *Platycrinites tabulatus* pag. 952 verwechseln könnte, wenn sie nicht das deutliche


Fig. 366. Cupr. tesseratus.

Sterngerüst hätten. Dasselbe verdeckt den Kelchraum vollständig, nur Löcher vermitteln die Communication. Eines davon, besonders gross, mag in der Medianebene stehen. *C. elongatus* Goldf. (l. c. 30. 2) ist über und über mit feinen Granulationen bedeckt, welchen feine Canäle entsprechen, die quer in's Innere dringen. Das Sterngerüst über den fünf grossen Ecklöchern besonders stark gestreift und weit hineinragend. Die Arme haben über achtzehn Glieder (Goldfuss und Münster zeichnen nur zwölf). Auch die Säulenglieder granulirt. *C. crassus* Tab. 78 Fig. 13 Goldf. (l. c. 30. 1) hat Sculpturen auf den Flügeln der Armglieder; mein Exemplar zählt siebzehn solcher Glieder, und daran könnte vielleicht noch ein achtzehntes Endglied fehlen, während Goldfuss wieder nur vierzehn angibt. Er bildet mehrere Modificationen. *C. abbreviatus* Tab. 78 Fig. 14 Goldf. (l. c. 30. 4) sind die kräftigsten, ihre Kronen erreichen die Grösse eines Hühnereies, haben eine mehr glatte Oberfläche. Ich zähle fünf bis sieben Armglieder. Goldfuss gibt sogar nur vier an, dann sind einige mit einander verwachsen. Es wechselt die Zahl sogar bei ein und demselben Stück an verschiedenen Armen. Das letzte endigt mit einem stumpfen Stachel s. Die Arme in ihrer Ruhe schliessen eng an einander. Alle diese haben einen kreuzförmigen viertheiligen Nahrungscanal. Aber es kommen auch dreitheilige *trimeri* Tab. 78 Fig. 15 vor, die wahrscheinlich nicht verkrüppelt sind, weil sie sich wiederholen. Als eine Seltenheit erwähne ich des *C. pentamerus* Tab. 78 Fig. 16 aus der Eifel. Hier ist nicht blos der Nahrungscanal fünfstrahlig, sondern zwischen die fünf basalia schiebt sich noch eine sechste Platte v ein, wodurch der Kelch symmetrisch wird. Das kräftige Sterngerüst lässt gar keinen Zweifel über das Geschlecht zu. Bei einem nackten Kelche Tab. 78 Fig. 12 sehe ich neben dem Stiele noch fünf kleine dreieckige Basalplatten, was die grossen dann zu Parabasalien stempeln würde. Allein darauf darf wohl kein Gewicht gelegt werden.

6) *Eucalyptocrinites* Goldfuss.

Besonders schön in der Eifel. In den Nova Acta Phys. XIX. 1 pag. 335 vortrefflich beschrieben. Die Kelche Tab. 78 Fig. 17. 18 zeigen an der Basis einen tiefen Trichter, dem „hohlen Boden einer Weinflasche ähnlich“, und deutlich aus fünf Stücken bestehend, die sich über den Aussenrand verdickt überschlagen, und schon den ersten Radialgliedern entsprechen. Die Trichterspitze hat auf dem Gipfel ein sternförmiges Loch, besteht, wenn auch meist undeutlich, aus fünf besondern Stücken, die den Basalgliedern entsprechen. Im Trichter zeichnet Goldfuss die Reste einer Säule. Ueber den fünf Radialgliedern am Rande des Trichters folgen unmittelbar zwei weitere Kelchradiale, ein ganz schmales und ein bestimmt sechsseitiges mit Doppelgelenk, welches uns die Lage der zehn Hauptarme bezeichnet. Die drei untern Glieder, ein grösseres fünfseitiges und zwei schmale, sind noch innig mit dem geschlossenen Kelche verwachsen und werden unter einander durch ein unpaares Interaxillarglied getrennt. Wenn von den

Hauptarmen noch weitere Glieder vorkommen, so sind sie paarig, zum Beweise, dass sie sich in zwanzig Endarme spalten. Nun bleiben noch die fünf grössten Platten über, welche den Zwischenradialen angehören, worauf noch je ein paariges Interradial folgt, die abwechselnd mit den Interaxillaren über den Kelchrand hervorragen und das Geschlecht so leicht verrathen. Da das zweite und dritte fünfzeilige Radial gar oft mit einander verwachsen, so meint man von der Unterseite Tab. 78 Fig. 19 zwei Kreise zu haben, einen fünf- und darüber einen zehnplattigen. Auf dem Kelchrande erhebt sich nun weiter eine sehr merkwürdige, aber höchst selten beobachtete Leibeshülle, Perisoma Tab. 78 Fig. 17. o: nach Goldfuss besteht dieselbe aus zehn langen Stützgliedern, zwischen welchen die zwanzig doppelreihigen Arme zu je zwei in eigenthümlichen Nischen ruhen. Darauf stehen zehn Sternglieder, und oben im Sterne der centrale Mund noch von fünf Platten umgeben. *Euc. rosaceus* Fig. 17. 18 findet sich in mehreren Abänderungen zahlreich in der Eifel. Von der Organisation der Kelche kann man sich leicht überzeugen. Das Perisom scheint sehr selten zu sein. *Hypanthocrinites decorus* Murch. (Sil. Syst. 17. 3) aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Dudley bildet eine zweite Species: das Perisom wird oben mit einem Pflaster von knolligen Tafeln gezeichnet. Mit langer Säule. Die schönen Exemplare des *Euc. decorus* Hall (Palaeont. New York II tab. 47) in der Niagaragruppe von Lockport zeigen Tentakeln wie Encriniten. Die Kelche sind hier überhaupt ausserordentlich deutlich, wie *Euc. crassus* Tab. 78 Fig. 20 von Waldron (Indiana) zeigt, worin man blos das erste Kelchradial r^1 und die grosse Zwischenradialplatte i mit einem Buchstaben bezeichnen darf, um sofort orientirt zu sein. Die $5 + 5 = 10$ Stützen haben sich erhalten, die Doppelarme gingen aber aus den Nischen verloren: die radialen Stützen bestehen äusserlich je aus einem Stück, und ruhen auf einem einfachen Sockel, welcher die Arme trennt; die interradialen je aus zwei Stücken auf einem Doppelsockel unmittelbar über der Grossplatte i. Man darf sie oben o nur anschleifen, um wenigstens einen Theil der nach innen geschlossenen Nischen klarzulegen.

Haplocrinites Tab. 78 Fig. 21—25 Steininger. Kleine Knöpfchen bilden die Krone, welche Goldfuss zu den Eugeniacriniten stellte, und allerdings erinnern die langen Stielglieder daran Fig. 23. Aber die Kelche haben eine concave Basis (vielleicht sogar einen Trichter) von fünf Platten. Der zweite Plattenkreis hat nur drei Tafeln, von denen zwei sich berühren, die dritte aber isolirt steht, dies deutet auf Symmetrie, obgleich in der Stellung der Platten dieselbe nicht immer ganz gewahrt bleibt. Den dritten Kreis bilden fünf Platten, zwei paarige davon sind gross, zwischen sich eine kleinere unpaarige nehmend. Mit ihnen alterniren fünf dreiseitige Klappen, welche den Kelch oben, wie ein Perisom, schliessen, aber von einander durch tiefe Furchen getrennt sind. In diesen Furchen lagerten fünf kleine Arme, wie die Gelenkgruben in den Platten des dritten Kreises beweisen. Die untersten langen Armglieder findet man öfters noch in den Furchen (Fig. 22). Ihre natürliche Stellung kann man ihnen allein bei den Eucalyptocriniten

anweisen. *H. mespiliformis* Tab. 78 Fig. 21—23 sind die zierlichen runden Köpfchen aus der Eifel. *H. stellaris* Fig. 24 Röm. (Rhein. Ueberg. pag. 63) aus dem rothen devonischen Eisenstein vom Enckeberge bei Brilon hat sehr weit hervorspringende Gelenkgruben. Das Perisom schwer aus dem Gestein zu lösen. Daher wird ohne Zweifel *Asterocrinus Murchisoni* Münster (Beitr. I Tab. 16 Fig. 7) von Elbersreuth der gleiche sein, obgleich die Gelenkgruben wie fünf längere Arme gezeichnet werden. Der glatte *H. hemisphaericus* Fig. 25 aus der Niagaragruppe von West-Tennessee gleicht einer kleinen Erbse, unten u mit tiefer Grube in der Basis, oben o mit fünf Zacken wie eine Gewürznelke.

7) *Cystideae.*

κύστις Blase.

Haben einen blasenförmigen Kelch, gegen welchen die Arme in auffallender Weise zurücktreten, ja gänzlich verkümmern. Stiele öfter vorhanden, sind aber meist unbedeutend, und können sogar ganz fehlen. Ausser Mund und After findet sich häufig noch eine dritte mit Klappen versehene Oeffnung, an deren Spitze man, wiewohl selten, noch ein kleines Loch wahrnimmt, wodurch sie sich als Genitalöffnungen erweisen. Auffallend bleibt es freilich, dass das Ovarialloch nur so wenige Exemplare zeigen. Merkwürdig genug sind viele Täfelchen von kleinen Poren durchbohrt, die gewisse Analogien mit den Fühlerporen der Echiniden verrathen könnten, doch wollte ihnen J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1853. 184) durchaus einen „anambulacralen" Charakter vindiciren, d. h. sie dienten keinen Füsschen zum Austritt. Sie gehören vorzugsweise dem untern Uebergangsgebirge an, und können daher als die einfachsten Urtypen betrachtet werden, aus welchen die übrigen sich allmählig entwickelten. Natürlich sind sie auf alle möglichen Weisen mit den andern verschwistert, so dass feste Grenzen kaum gezogen werden können. So leitete schon L. v. Buch (Abh. Berl. Akad. 1844) seine berühmte Arbeit mit

Caryocrinus ornatus Say ein, der zu Lockport bei Erbauung des Eriecanals „scheffelweise" in dem Mergel unter dem Niagarakalke gefunden wurde. Ein langer Stiel und tentaculirte Arme sprechen allerdings noch für Crinoiden, aber die Poren und Klappen des Mundes für Cystideen. Der geschlossene längliche Kelch gleicht einer Wallnuss (*κάρυον*), sein erster Tafelkreis besteht aus vier Stücken, einem Paar grössern und einem Paar kleinern. Damit alterniren im zweiten Kreise sechs parabasalia, von denen zwei gegenüberliegende über den Medianfugen des ersten Kreises auf die Mundlage weisen. Es sind die grössten Platten unter allen. Der dritte Kreis mit acht Tafeln dient zur Befestigung von dreizehn Armen, so dass im Ganzen achtzehn Haupttafeln vorhanden sind. Die Oberdecke besteht aus kleinern



Fig. 367. Caryocr. ornatus.

Platten, an deren Rande der Mund (After?) mit fünf dreieckigen Klappen steht. Hall (Palaeont. New York II tab. 49) zeigt, dass sämmtliche Hauptplatten von reihenweise gestellten Poren durchbohrt werden. Nicht selten erscheinen sie aussen als Pusteln, worauf ein bis sechs Löcher stehen sollen. Innen sind die grossen Platten durch Kalkwülste stark verdickt.

Hemicosmites pyriformis Tab. 78 Fig. 26 Buch (Cystideen pag. 20; Müller, Abh. Berl. Akad. 1853 pag. 181) aus dem Vaginatenkalke von Petersburg steht dem amerikanischen jedenfalls ausserordentlich nahe, die Tafeln sind in gleicher Weise durchbohrt: ein bis zwei porige Pusteln im zweiten Kreise, vier bis sechs porige auf dem dritten. Aber letzterer Kreis zählt neun Tafeln (statt acht), so dass im Ganzen neunzehn Haupttafeln herauskommen, Schuld daran ist die verschiedene Lage des Mundes, welcher gänzlich auf die Seite zwischen die zwei obern Kreise rückt, aber auch mit fünf dreieckigen Klappen öfter beobachtet wurde. Buch leugnete die Arme gänzlich, allein es sind entschieden die Ansätze von drei Armen auf dem Scheitel bemerkbar, Pander hat sie deshalb als *Echinosphaerites malum* bestimmt, womit die Arme die grösste Analogie bieten. Will ja sogar auch Hall bei jugendlichen Caryocriniten nur drei Arme gefunden haben. Stiel dick und wie es scheint mit grossem Nahrungscanal. Ein Mund konnte zwischen den Armen wegen der kleinen Deckplatten nicht wohl liegen.

8) *Echinoencrinites* Meyer Tab. 78 Fig. 27—30.

Sycocystites, **σῦκον** Feige, Buch (Cystideen pag. 21) aus den Vaginatenkalken von Pulkowa. Die kleinen tiefgefurchten comprimirten Köpfe sitzen auf einem dicken gerunzelten Stiel, unter dem Kelche erinnern die Runzeln desselben an Lepaditenstiele, nach unten wird er aber dünner und langgegliedert, was bei unserm Stück Tab. 78 Fig. 28 aus den chloritischen Vaginatenkalken nicht so ganz zutrifft. Nahrungscanal oben sehr gross. Volborth (Bull. Acad. Pétersb. 1842 X pag. 293) hat dies vortrefflich beschrieben, und hielt die Stiele geradezu für Schlotheim's Cornuliten pag. 612. Wegen der tiefen Sculpturen lässt sich der Umriss der Tafeln schwer ermitteln: die Stielgrube umgeben vier Platten, den ersten Kreis bildend; der zweite alternirende Kreis hat wieder fünf, deren zwei dem obern Afterrande angehören; endlich fünf kleinere Platten um den Scheitel, welche sich mit ihrem Oberrande umbiegen, und worin eine längliche Oeffnung die Mundstelle bezeichnet. Um diese Mundstelle lagern sich fünf einander gleiche Gruben, die wahrscheinlich Armansätze andeuten, die Volborth (Bull. Acad. Pétersb. 1845 III. 9) sogar gefunden hat. Ein sechstes davon verschiedenes Loch mit einer undeutlichen Kreuzlinie und durch einen Längswulst vom Munde getrennt, könnte man für Genitalöffnung halten, sie liegt aber, wenn man vom Munde zum After eine Linie zieht, links. Der runde, grosse After a, nach Buch Genitalöffnung, steht hinten h auf der schmalen Seite der Basis etwas näher als oben dem Scheitel mit dem Munde m. Die tiefen Sculpturen

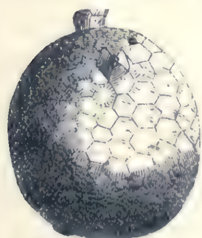
theilen die ganze Oberfläche in dreieckige Felder, deren Seiten senkrecht auf die Nähte der Tafeln stehen, in den Furchen feine Querstreifen, die Anwachsringe der Tafeln bezeichnend. Dreimal fünf horizontale Hauptfurchen alterniren über einander und orientiren. Merkwürdig sind noch drei Porenrauten p, bestehend aus feinen Streifen, an deren Enden je fünf bis sieben längliche Löcher hervorbrechen. Quer durch die Bündel geht die Naht. Zwei davon liegen symmetrisch gegen die Medianebene, unten an der Basis dem After gegenüber Fig. 27. u. Das unpaare Fig. 27. o nimmt zwischen Mund und After rechts seine Stelle ein. Die Oeffnungen sieht man als Fühlerporen an. Daher gab ihnen Meyer (Kastner, Archiv Naturl. 1826 VII. 185) den zusammengesetzten Namen, weil die Poren an Echiniden, der Stiel an Encriniten erinnern. *Ech. angulosus* Fig. 27. 28 Meyer aus den Vaginatenkalken von Pulkowa zeigt die Sculpturen in grösstem Maasse. Feiner gestreift und sehr verschieden entwickelt ist *Ech. striatus* Fig. 29. 30 Pander, offenbar Meyer's *Ech. Senkenbergii.* Der After springt weiter hervor, und liegt zwischen nur drei Platten, doch legte Volborth darauf kein grosses Gewicht, weil die Dinge so leicht verkrüppeln. Der Mund mit seinen sechs Platten steht wie ein kleiner Balanit hinaus, bietet oben nur eine unbedeutende Fläche, woran jedoch zwei Stellen an Stielansätze erinnern, die Volborth auch wirklich gefunden hat. Die Porenrauten sind zwar schwieriger in dem Gitterwerk zu finden, auch minder regelmässig, aber doch vorhanden. Der schuppig geringelte Stiel hat allerdings grosse Aehnlichkeit mit Tentaculiten, ist zart gestreift, und sitzt in einem tiefen vierseitigen kegelförmigen Loch.

Der sonderbar geformte *Pseudocrinus quadrifasciatus* Pearce, eine Seltenheit in den englischen Dudleykalken, hat vier strahlende Binden, aber noch ganz ähnliche Stiele wie die genannten. Herr Prof. Beyrich (Abh. Berl. Akad. 1864. 83) macht uns neuerlich mit einem *Hypocrinus Schneideri* aus dem Bergkalke der Insel Timor bekannt, welcher einförmig genug aus drei Plattenkreisen (3 + 5 + 5) besteht, die drei hielten einen Stiel, die fünf obersten umschliessen einen centralen Mund mit fünf Armen, und der After brach zwischen drei Platten der beiden fünfzähligen Reihen hervor. Herr E. Hoffmann (Verh. Kais. Min. Ges. 1865) beschreibt und nennt einen *Mesites* aus dem untersten „Chloritkalke“ von Iswos am Wolchow, welcher, wie der Name sagt, eine Mitte zwischen Cystideen und Blastoiden hält, die mehrere Zoll breiten Perisomen haben fünf schmale Pseudoambulacralfelder, und die beiden Zwischenfelder wie *Echinosphaerites pomum* zahlreiche von einem elliptischen Höfchen umschlossene Porenpaare. Auch eine mit Klappen versehene Ovarialöffnung ist da. Eine schöne grosse Species mit sehr dickem Stiel aus dem Kalkstein von Trenton nennt Hall (Pal. New York I tab. 29 fig. 4) *Echinoencrinites anatiformis* Tab. 78 Fig. 31, obgleich verdrückt, so haben doch die geringelten Stiele, welche unten spitz ohne Ansatzpunkt ausgehen, ein Interesse.

9) *Echinosphaerites* Wahlenberg.

Bildet die zweite Hauptgruppe der Cystideen. Nicht nur der Stiel, sondern auch die Arme verkümmern hier zu einem unbedeutenden Ueberrest. Sie lagern in ungeheurer Häufigkeit in den Vaginatenkalken des Nordens. Daher fielen sie schon den ältern Petrefactologen auf. Linné nannte sie Krystalläpfel, weil viele innen aus strahligem Kalkspath bestehen, jeder Strahl hat zur Basis eine Tafel, und verjüngt sich nach innen; Walch (Merkw. Suppl. IV. d Fig. 8) *Alcyonium aurantium*. Gyllenhal hielt sie für Echiniten, und Wahlenberg gab ihnen zuerst den besondern Namen, welchen Hisinger später in den einfachen *Sphaeronites* umänderte. Der Stiel war sehr kurz und dünn, bei manchen wohl gar nicht vorhanden. Der Mund, vom After getrennt, liegt dem Stiele diametral gegenüber. Das merkwürdigste und leicht zu entdeckende Organ bildet eine niedrige fünfseitige Pyramide, die Buch für die Ovarialöffnung hielt, woran man jedoch nur selten punktförmige Oeffnungen wahrnimmt. Die Seiten der Pyramide müssten ja auch bewegliche Klappen gewesen sein, wodurch der Austritt des Samens möglich war.

Echinosph. laevis Tab. 78 Fig. 32 Pander, *Cryptocrinites cerasus* Buch (Cystideen pag. 15), bildet eine merkwürdige Mittelform, wegen der grossen Platten schloss sie sich noch an vorige an, aber der Stiel ist durchaus kümmerlich. Häufig bei Pulkowa von der Grösse einer Kirsche, auffallend glatt. Die Basis dreitheilig, für den Ansatz des Stieles unten u nur ein undeutliches Tüpfelchen bemerkbar. Den zweiten alternirenden Kreis erzeugen die fünf grössten Tafeln, dieselben sind buckelig und verleihen dem Ganzen eine stumpfe Fünfseitigkeit. An der Spitze der einen liegt von vier Tafeln umgrenzt die Ovarialöffnung mit sechs Klappen. Der dritte fünfplattige Kreis umgibt den Gipfel, aber zwischen Mund und Ovarialöffnung lagert sich eine kleine sechste Platte unregelmässig ein. Ausserdem war der Mund noch von einer grossen Zahl kleiner Platten umgeben. Einen After finde ich nicht, soll aber nach Buch vorhanden sein. So sehr die Entwicklung der Platten an die mit Armen versehenen Crinoideen erinnert, so kann man doch um den Mund auf den kleinen Platten kaum Punkte für deren etwaigen Ansatz finden o (O vergrössert), es waren daher mehr Knöpfe auf niedrigem Stiele. Alle Mühe Kelchporen zu entdecken, blieb bis jetzt vergeblich.


Fig. 368. Echinosph. aurantium.

Echinosph. aurantium Tab. 78 Fig. 34 Wahl., Volborth (Verh. Kais. Russ. Min. 1846 pag. 169), von der Grösse einer Wallnuss, zahllos in den nordischen Vaginatenkalken, steht an der Spitze einer zweiten Abtheilung. Die Menge der Asseln lässt sich kaum zählen, diese zeigen keine Radiation mehr, sondern liegen scheinbar regellos durch einander, und haben höchst unregelmässige Seiten P (vergrössert); blos um den Stielansatz, um die Ovarialöffnung und den After findet

einige Regelmässigkeit statt. Der Ovarialöffnung g (G vergrössert) fehlen die Klappen selten, meist fünf bis sechs kleine Dreieckchen, doch kommen auch vier, sogar sieben bis acht vor. Zuweilen sieht man noch sehr feine Löcher in den Dreiecksspitzen. Der kleine After liegt immer rechts von einer Linie, welche man vom Munde zur Ovarialöffnung zieht. Nach Volborth war auch dieser mit einer dreiplattigen Klappe A (vergrössert) bedeckt, und stets von vier Asseln, wie bei *Echinoencrinus*, umgeben. Zum Stielansatz dienen gewöhnlich sechs bis sieben Tafeln (Basalplatten), aber niemals hat man die Spur eines längern Säulengliedes daran wahrgenommen. Deutlich erkennt man ein feines Centralloch, um dieses lagern sich so viel Punkte als Tafeln da sind Fig. 35. s (S vergrössert). Die Punkte stehen den Fugen der Tafeln gegenüber. Man meint auch, dass dieses Centralstück sich von den umlagernden Tafeln ablöse, indem letztere an ihrem untersten Ende feinknotig anschwellen C. Das gäbe ein förmliches erstes Säulenglied. Ein kleines Exemplar von Oeland Fig. 33 zeigt eine tiefe Ansatzfläche. Volborth will eine blattartige Wurzel beobachtet haben, die aber gleich von diesen ersten Säulengliedern ausgehen soll. Orientirt man den Apfel nach den Polen des Stieles und Mundes, so springt diejenige Seite stark bauchig hervor, auf welcher die Ovarialöffnung liegt. In dieser Stellung sollte man sie nie unterlassen zu zeichnen. Die Mundregion m bildet stets die erhabenste Stelle am ganzen Apfel, doch sind die Tafeln des Endes verbrochen, das hat zu der Ansicht verleitet, dass derselbe sich in einen Rüssel verlängere. Volborth legt dagegen durch treue Zeichnungen dar, dass um diesen Rüssel sich drei, wenn auch verkümmerte Arme ausbreiteten, die zuweilen in zwei oder vier abarten. So lässt die Natur selbst in den extremsten Formen die Analogien nicht ganz fallen.

Ueber die Schalenzeichnung kommt man nicht leicht in's Klare: Verwitterung erzeugt feine Streifen in rhombischen Gruppen (daher Rhombenstreifen), indem dieselben innen senkrecht gegen die Grenzlinien der Platten stehen. An ihren Enden gewahrt man gewöhnlich Punkte, welche Löcher anzudeuten scheinen. Sie gleichen daher Resten von verbundenen Fühlerporen, also Porenrauten, wodurch quer die Grenzlinie der Asseln geht. Bei *Echinosph. aranea* Schl. (Isis 1826 pag. 312) von Reval werden die Rhombenstreifen ausserordentlich stark, sie bilden lauter Dreiecke, in deren Mittelpunkt drei Tafeln zusammenstossen. Es ist Eichwald's *Heliocrinites balticus*, den man auch als Geschiebe in der Mark findet. *Echinosph. Granatum* Wahlenb. (Act. Ups. VIII pag. 53), *Caryocystites* Buch, hat grössere Asseln, vier basalia, und die Rhombenstreifen gruppiren sich so regelmässig, dass sie in dreikantigen Ecken wie beim Granatoeder oder im Boden der Honigwaben zusammentreten. So schwierig die Beobachtung der Punkte der Aurantien

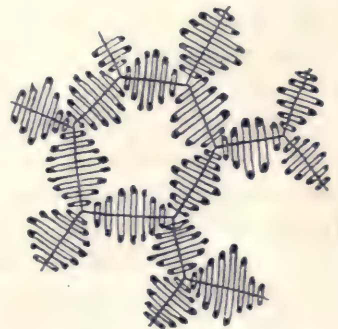


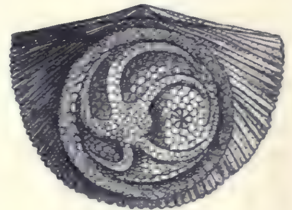
Fig. 369. Echinosph. Granatum, vergr.

auch sein mag, so ist über die Streifung doch nicht der geringste Zweifel: sie findet sich nicht auf der Oberfläche, sondern mitten in den Platten. Benetzt man die glatte Oberfläche, so scheint öfter die Streifung durch, kratzt man sie ab und reinigt mit Säure, so kann das merkwürdige Gefüge blossgelegt werden, aber doch nicht so schön, als es die natürliche Verwitterung zu Tage bringt. Der Herzog Maximilian v. Leuchtenberg erkannte die Sache schon richtig: drei Rippchen verbinden die Löcher, es mussten also zwei Canälchen im Innern längs der Plattenflächen durchziehen, wie das J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1853 Tab. 6 Fig. 6) zeigte. Das würde Porenpaare andeuten. Die innern Züge der Rauten zeigen öfter nur einen Canal. In's Centrum der Platten reichen die Streifen nicht, da sieht man dann eine von Punkten umkränzte Region. Die Plattengrenzen gehen stets quer durch die Porenrauten. Der ganze Apfel ist von dieser merkwürdigen Zeichnung dicht überdeckt, nur auf die Ovarialklappen und Basalplatten des Stieles greift sie nicht hinüber. Dagegen fehlt bei *Echinosph. pomum* Tab. 78 Fig. 36 Wahl. aus den Vaginatenkalken von Schweden die Streifung. Die zahlreichen Täfelchen werden von Löchern durchbohrt, die mit der Lupe theilweise deutlich sich als Doppelporen erkennen lassen (x vergrössert), von einem elliptischen Höfchen umgeben sind, aber mit den Tafelgrenzen gar keine Beziehung zu haben scheinen. Der After 3 liegt dicht beim Munde 1, und dazwischen findet sich ein mehr oder weniger deutliches Dreieck 2, dessen Bedeutung man nicht kennt. Der Herzog v. Leuchtenberg (Beschr. Thiere Urw. pag. 23) beschrieb ein Exemplar von 3" Durchmesser, das grösste bekannte Maass, *Echinosph. Leuchtenbergi* Volb., von dessen Mund aus fünf Rinnen laufen, die sich dichotomiren und in Knotenwärzchen enden. Auf letztern könnten wohl Aermchen gestanden haben. Volborth bildet auch die dicken fünfkantigen Säulen Fig. 37 davon ab, mit Streifen auf den Gelenkflächen g und ungemein grossem Nahrungscanal. Sonderbar genug laufen auf den Seiten fünf Nähte herab, welche die Mitte der Säulenflächen einnehmen, wie man besonders innen i sieht, wo längs der treppenförmigen Glieder den Nähten eine tiefe Furche entspricht. Auf den Gelenkflächen zeigen fünf kleine Dreiecke, welche Volborth so vortrefflich gezeichnet hat, mit ihrer äussern Ecke die Nähte an. Sie scheinen auch Poren zu führen, und sollen sich auf breiten Wurzeln befestigen.

Protocrinites oviformis Tab. 78 Fig. 38 Volb. (Verh. Mineral. Ges. Petersb. 1845 pag. 191) bildet ein merkwürdiges Mittelding: die fünf Mundfurchen oben o haben zwar mit vorigen noch bestimmte Aehnlichkeit, sind aber breiter und zweipaarig mit einem unpaarigen, welches dem After gegenübersteht. Ist damit schon eine Radiation angedeutet, so tritt das noch mehr auf der Unterseite u hervor, hier sind drei Plattenkreise: der erste im Centrum hat einen sechsseitigen Umriss, scheint drei bis vier Plättchen zu haben, und soll zuweilen noch Spuren eines Stieles zeigen, die aber bei alten Exemplaren verschwanden; dann folgen sechs parabasalia, und darüber im dritten Kreise zehn Platten, die mit den Radialien zu vergleichen wären. Ein kleines eingeschobenes Dreieck d führt auf den After. Am Rande

werden die Tafeln plötzlich klein und wirr. Auf dem Scheitel verschwinden die Nähte zeitig. Das grosse Loch im unpaarigen Interbrachialraum ist Ovarialöffnung, da sich darauf dreieckige Klappen gefunden haben. Das Afterloch darüber ist zwar klein, aber sehr bestimmt. Ueberall sieht man Porenpaare, welche die Asseln durchbohren. Die Furchen führen durch kurze Nebenzweige zu je fünf durchbohrten Wärzchen, auf welchen zuweilen Spuren von Armen stehen. Das abgebildete Exemplar von Petersburg danke ich dem verstorbenen Dr. v. Volborth. Es weicht von seinen Figuren wesentlich ab. Wieder anders, aber sichtlich ungenauer, sind die Figuren des H. v. Eichwald (Lethaea ross. pag. 622). Doch geht daraus wohl hervor, dass eine grosse Freiheit der Bildung stattfindet. Vanuxem's

Agelacrinites (ἀγέλη Heerde) findet vielleicht hier seine Stelle. Sie werden als ganz flache Scheiben beschrieben, die mit ihrer Unterseite auf fremden Gegenständen festwuchsen. Eine fünf- oder mehrklappige Oeffnung hat grosse Aehnlichkeit mit der Ovarialöffnung der Echinosphäriten. Das Ganze besteht aus polygonalen Tafeln, und vom centralen Munde aus gehen fünf gekrümmte Arme kleinerer Tafeln, die in Form einer Ophiura gleichen. Sie kommen in Nordamerika, England, Böhmen und neuerlich auch in der Grauwacke der Eifel vor (Bronn's Jahrb. 1846 pag. 192). Hall (Twenty-fourth Annual Report of New York 1870) bildet eine ganze Reihe amerikanischer Formen ab,woran sich noch *Cystaster* mit sackförmigem Körper, aber kleinerer Ansatzfläche reiht. Wenn man bedenkt, dass schon *aurantium* sich mit breiter Ebene auf fremde Körper setzen kann, so ist damit der Ausgangspunkt für *Agelacrinites* gegeben.


Fig. 370. Agelacrinites.

10) *Blastoideae.*

βλαστός Knospe.

Wurden zuerst 1811 von Parkinson als *Kentucky Asterialfossil* abgebildet, von Schlotheim *Encrinites florealis* genannt, aber von dem amerikanischen Zoologen Say zu einer Familie erhoben. Eine vortreffliche Monographie danken wir Herrn F. Römer (Wiegmann's Arch. für Naturgesch., Jahrg. XVII. I. 324). Das Hauptgeschlecht bildet

Pentremites Tab. 78 Fig. 39—44 Say, abgekürzt statt *Pentatrematites* (πέντε fünf, τρῆμα Loch), was auf die fünf grossen Löcher um den Mund deuten soll, von denen eines sich durch Grösse auszeichnet. Der glatte untere Theil gleicht einem fünfblätterigen Blumenkelch im Centrum mit Stiel. Die Basis Fig. 40. u besteht aus drei Stücken, zwei grössern und einem kleinern; damit wechseln fünf grosse Gabelplatten (Radialplatten), die den Radialien von Platycriniten entsprechen. Ihre Zinken bilden die glatten Felder, welche oben mit einer alternirenden Schlussplatte (Deltoidstück) enden. Zwischen die Gabeln schieben sich von oben her fünf quergestreifte

durch eine Längslinie getheilte Felder (Pseudoambulacra, Porenrauten), welche lebhaft an die Fühlergänge der Echiniden erinnern. Wo die gestreiften die glatten Felder berühren, zeigen sich deutliche Poren, die man früher für Fühlerporen ansah. F. Römer (Bronn's Jahrb. 1848 pag. 294) wies nach, dass es blos Gelenkgruben sind, worauf gegliederte Tentakeln (pinnulae) sassen, die man aber nur selten beobachten kann. Doch hat jeglicher porus sein besonderes Täfelchen Fig. 40. x, welches sich an das innen dreieckig hohle Centralstück (Lanzettstück) anlehnt. Möglich, dass ausser den harten Pinnulen auch noch für das Heraustreten weicherer Fühler Platz war. Die glatten Dreiecke mit den Hälften der anliegenden gestreiften Felder scheinen nach innen geschlossene Schläuche zu formen, zu welchen die fünf sogenannten Ovarialöffnungen den Zugang bilden. Römer sah jedes der kleinen Löcher durch eine Leiste in zwei Theile geschieden, das grosse sogar in drei. Man wird dabei an die fünf Klappen von Haplocriniten erinnert. Dazwischen liegt oben im Centrum der vermeintliche Mund. Quer durchgesägt Fig. 42 findet man eigenthümliche Falten (Hydrospiren), die sich an die Innenwand der Porenrauten ansetzen. Der nordamerikanische Bergkalk ist besonders reich an Species, sie fehlen auch in Europa nicht, und reichen bis in's mittlere Uebergangsgebirge hinab. *P. florealis* Tab. 78 Fig. 41. 42 Schl., verkieselt im untern Bergkalke von Kentucky, bildete Parkinson (Org. Rem. II tab. 13 fig. 36) bereits sehr deutlich ab. In den westlichen Staaten ausserordentlich verbreitet. *P. ovalis* Goldf. 50. 1 aus dem Bergkalke von Ratingen ganz ähnlich, nur etwas länglicher. *P. sulcatus* Fig. 40 Röm. aus der Prairie du Long in Illinois ist ebenfalls länglich, hat aber auf den Basilarplatten drei Furchen, welche man nicht für Nähte nehmen darf. Es soll die grösste Art der Gattung sein, welche 2 Zoll Durchmesser erreicht.


Fig. 371. Pentremites florealis.

Schön eiförmig ist *P. conoideus* Fig. 43 Hall aus der St. Louis-Group von Indiana. Oben (z vergrössert) im Scheitel ist das Centralloch mit einer herzförmigen Platte verstopft. Phillips (Geol. Yorksh. II tab. 3) bildet aus dem Bergkalke von Bolland allein sieben Species ab, darunter sehr breite (*inflatus*) und schlanke Köpfe (*acutus*). Die gestreiften Felder einiger (*Derbiensis*, *ellipticus* etc.) sind zwar sehr schmal, aber der Typus bleibt ganz der gleiche, daher hätte Gray kein besonderes Untergeschlecht *Orbitremites* daraus machen sollen. *P. Orbignyanus* Kon. (An. foss. tab. E fig. 4) aus dem Bergkalke von Tournay zeichnet sich durch Schlankheit der glatten und Kürze der gestreiften Felder aus, ähnlich dem devonischen *P. Paillettei* Vern., der sogar silurisch ist. Auch der schlanke *P. Reinwardti* Fig. 44 von West-Tennessee gehört in die Niagaragruppe. Am *Nucleocrinus elegans* Conrad fliessen die fünf Ovarialöffnungen mit dem Munde zusammen. Auch Austin's *Astrocrinites* (*Zygocrinus* Bronn) und *Sycocrinites* (Ann. of nat. hist. 1843 XI pag. 206) sollen Pentremiten sein.

Elaeacrinus Verneuilii Tab. 78 Fig. 46 Römer (ἐλαία Olive) aus den devonischen Kalken von den Ohiofällen bei Louisville bildet ein

interessantes Untergeschlecht. Die eiförmigen Gestalten bestehen ebenfalls aus dreizehn Hauptplatten, aber gleich die drei Basalia sind übermässig klein und fallen leicht heraus; ferner klein, doch durch fünf zitzenförmige Erhöhungen bezeichnet sind die Gabelplatten, so dass für die Hauptbekleidung an den Seiten nur die fünf Schlussplatten übrig bleiben, zwischen welchen sich die Porenfelder wie schmale Fühlergänge herabziehen, jedes oben zwischen zwei eiförmigen Löchern endigend. Die Poren sind zwar queroval, aber nicht paarig. Der Scheitel sehr deutlich mit Täfelchen bedeckt, und erst ausserhalb am Oberende eines Mittelfeldes bricht der ovale Mund hervor. Verwandt damit ist *Granatocrinus Norwoodi* Fig. 45 Trost aus dem Bergkalke von Burlington (Iowa), sie haben eine mehr runde Gestalt, der Stiel sitzt unten in einer Vertiefung, und die schmalen Pseudoambulacrale ragen hoch über die breiten glatten Felder hervor, was ihnen ein Melonenartiges Ansehen gewährt. Bricht man die Schalen entzwei, so ziehen sich längs der schmalen Felder mehrere Reihen Falten hinab, welche uns an Pentremiten erinnern. Ohne Zweifel schliesst sich der kleinere *Codonaster acutus* Tab. 78 Fig. 47 M'Coy aus dem Bergkalke von Bolland eng an, allein die drei Basalplatten sind wieder gross, und die Porenfelder gruppiren sich zu einem fünfzackigen Stern, der den Scheitel neben dem Munde deckt.

Elfte Klasse:

QUALLEN. *ACALEPHAE.*

Freie Thiere von gallertartiger Körpersubstanz, die zur Erhaltung im Gebirge höchst ungeeignet war. Den Schiffern sind sie wegen der Pracht ihrer Farben und des Leuchtens bei Nacht wohl bekannt, zumal da sie nicht blos einzeln, sondern auch in ungeheuren Mengen die See bevölkern. Sie mögen daher wohl zum Bitumengehalt der Gebirge nicht unwesentlich beigetragen haben. Der Haupttheil des Körpers hat einen kreisförmigen Umriss, nach der Grundzahl vier (selten sechs) eingetheilt. An der Spitze stehen die

Rippenquallen, *Ctenophorae*, wozu die Melonenförmige *Beroe* gehört, welche, von Pol zu Pol durch acht Linien eingeschnürt, an beiden Enden eine Oeffnung hat, was noch an Echiniden erinnert, aber alles bleibt gallertartig weich. Die

Scheibenquallen, *Medusae*, haben oben ein halbkugeliges, mehr oder weniger gewölbtes Schwimmorgan, an dessen concaver Unterseite der centrale Mund gewöhnlich mit grossen armartigen Fortsätzen umgeben sich findet. Von oben gesehen gleicht der Umriss der Scheibe nicht selten genau einem Pilze. Bei der im Atlantischen Ocean so häufigen Tellerqualle (*Aequorea*) bildet der Mund unten ein centrales Loch, $^1/_3$ so gross als die Scheibe, ohne alle weiteren Anhänge. Andern fehlt der Mund, sie haben statt dessen einen langen beweglichen massiven Stiel (*Geryonia*) oder vier dicke herabhängende Arme, welche sich in acht spalten (*Rhizostoma*). Die prachtvoll blaue *Rh. Cuvieri* (N. Acta Leop. 1821 X. 377), das berühmte *Gelée de mer,* strandet an unsern Küsten gar häufig, erreicht 1—2′ Durchmesser, liegt wie ein schönfarbiger Gallerthaufen da, der 20 Pfund wiegen kann. Beim Sonnenschein schrumpft er auf dem Küstensande zu einem formlosen unbedeutenden Rest zusammen. Dennoch fanden von verwandten Formen in den

Schiefern von Solnhofen sich Abdrücke: zwei concentrische Kreise, ein äusserer gestreifter und ein innerer glatter, schliessen innen in sehr regelmässigem Umriss acht Strahlen ein, die sich viermal zu zwei gruppiren. Man kann hierbei wohl nur an die Mundseite von Quallen denken

Ansehnliche Exemplare fanden sich in der Herzoglich Leuchtenberg'schen Sammlung von Eichstädt. Auch Agassiz (Americ. Testud. I. 306) erwähnte Solnhofer Medusen im Museum zu Karlsruhe. Später beschreibt Häckel (Bronn's Jahrb. 1866 pag. 257) einen *Rhizostomites admirandus* und *lithographicus* von Eichstädt ganz ausführlich. Da dieselben nach Petersburg kamen, so hat ihnen Dr. Brandt (Mém. Acad. Impér. Pétersb. 1871 7 Sér. XVI Nro. 11) nochmals seine volle Aufmerksamkeit zugewendet. Das kleine Exemplar vom *Rh. lithographicus* Tab. 79 Fig. 1 (1/3 natürl. Grösse) zeigt links noch ein Stück r des gekerbten Schirmrandes, worauf nach innen der gestreifte Kreis a und der glatte i folgt; die nierenförmige Platte n mit den daraufffolgenden Dreiecken d, welche sich über die vertieften Zwischenräume z erhöhen, deuten die bestimmte Viertheilung an. L. v. Ammon (Abhandl. königl. bayer. Akademie 1883 XV. 105) bildete aus den Steinbrüchen von Pfahlspeunt östlich Eichstädt vorzügliche Exemplare ab. Der Schirmdurchmesser bei dem grössern *admirandus* erreicht 40 cm. Die meisten zeigen eine viertheilige Mundseite. Doch beschrieb Häckel (Jenaische Zeitschr. 1874 VIII. 308) auch einen sechstheiligen *Hexarhizites insignis*. Wenn die Scheiben von der Seite abgedrückt wurden, wie *Pelagiopsis Leuckarti* Brandt (l. c. Tab. 2), so erkennt man undeutliche Mundarme, die sich aber nur unsicher zählen und beschreiben lassen. Im „System der Medusen", welches Häckel 1879 so ausführlich darlegte, sollen sie den Crambressiden am nächsten stehen. Höchst wahrscheinlich bilden sie Mischtypen. Was von derartigen Dingen in andern Formationen gefunden wird, ist im höchsten Grade unsicher. Nathorst (Jahrb. 1883 pag. – 513 –) will sogar Medusenabdrücke schon in den Cambrischen Sandsteinen finden. Bei lebenden, namentlich Pelagischen Geschlechtern hängen oftmals von den Rändern der Scheiben zahlreiche Fangfäden herab, welche den Scheibendurchmesser drei- bis viermal an Länge übertreffen, dies hat zu einer sehr irrthümlichen Deutung der Stylolithen pag. 769 als Quallen geführt (Klöden, Verst. Merkw. Brandenb. pag. 301). Unter den

Röhrenquallen, *Siphonophorae*, die ihre Nahrung mit zahlreichen kurzen Saugröhren aufnehmen, zeichnen sich die *Velellidae* Fig. 2 durch eine knorpelige Schale im Rücken der Scheibe aus. Mit einem Rückensegel versehen treiben sie schön gefärbt zu gewissen Jahreszeiten massenhaft auf dem Meer herum. Dächte man sich die runden Röhrchen in eine Grundmasse versenkt, so könnte man an Röhrenkorallen (Favositen) denken. Bei *Porpita* nimmt dieses Knorpelstück Kalk auf, und bildet so eine zellige ziemlich feste Schale, die durch ihre runde platte Form an Nummuliten erinnert, und von ältern Zoologen geradezu für deren Typus genommen wurde. Selbst Bronn stellte (Enumerator pal. pag. 171) auf Veranlassung Ehrenberg's sämmtliche Nummuliten wieder hierher. *Porpita nuda* (Encycl. méthod. tab. 90 fig. 3–5) aus dem Nordischen Meere gleicht in ihren Umrissen freilich einem Nummuliten, allein innen fehlen die Kammern. Die kleinen

Glockenpolypen (*Sertularia, Campanularia*) leben heutiges Tages zahlreich auf dem Meeresgrunde, bilden vielverzweigte hornige Röhrchen,

die becherförmige Polypenzellen treiben. Es gibt samenführende und geschlechtslose Zellen. Vielleicht darf hier auch an die kleinen zierlichen Eier von *Ovulites* Lmck. gedacht werden, die man für abgefallene Zellen halten könnte. Denn *O. margaritula* Tab. 79 Fig. 3 im Grobkalksande von Parnes gleicht vollkommen einem ausgeblasenen Ei mit einem Loch an jedem Ende. Die Schale ist zwar fein punktirt, aber die Punktation nur bei starker Vergrösserung wahrzunehmen. Orbigny (Prodrome II. 405) stellte sie zu den Foraminiferen, Munier (Jahrb. 1882 I – 321 —) sogar zu den Steinalgen, wohin auch die noch zierlichere *Dactylopora cylindracea* Tab. 79 Fig. 4 pag. 863 gehören soll, deren Punktation man schon mit blossem Auge erkennt.

Höchst bemerkenswerth ist der Zusammenhang, in welchem gewisse Quallen mit den nackten Korallenthieren stehen. Die in der Nord- und Ostsee so häufige Ohrenqualle *Medusa aurita* (*Aurelia*) legt Eier, welche sich festsetzen, und zu einem gefrässigen Polypen, *Hydra tuba*, entwickeln. Dieser treibt dann zwischen den Armen Knospen, die 1/4 Zoll breit sich ablösen, und frei als Ohrenquallen herumschwimmen. Die Knospen von *Syncoryne stauridia* werden zur Meduse *Cladonema*, und diese legt wieder Eier, aus welchen keine Medusen, sondern Polypen entstehen. Selbst der einzige Polyp *Hydra vulgaris* Tab. 79 Fig. 5 unserer Süsswasser unter Wasserlinsen, dessen Entdeckung vor hundert Jahren so grosses Aufsehen erregte, steht den Quallen näher, als den Korallenthierchen. Die Zoologen haben daher diese festsitzenden Thierchen zu einer eigenen Ordnung

Hydromedusen erhoben, deren systematische Stellung noch immer grosse Schwierigkeit macht. Schon Agassiz (Jahrb. 1859. 67) behauptete, dass gewisse Milleporinen, die man gewöhnt war zu den Korallen zu stellen, in diese Klasse gehörten. Wenn auch die meisten Gerüste aus chitinöser Masse bestehen, so fand Caster doch auf Gasteropodenschalen von Neu-Guinea kalkige Ueberzüge, welche er einer *Hydractinia calcarea* zuschrieb, die mit höckeriger Oberfläche und lamellärem Bau an die riesigen Stöcke von *Stromatopora* und an die zahllosen Platten von *Labechia* erinnern. Dr. Steinmann (Palaeontogr. 1878 XXV. 101) suchte das weiter zu verfolgen, und mit neuen Geschlechtern zu vermehren. Während diese durch ihre Kalkmasse äusserlich den Schwämmen und Röhrenkorallen ähnlich sehen, könnten die Graptolithen und Dictyonemen durch ihren schwarzen kohligen Ueberzug eher an vermodertes Chitin erinnern, und schon dadurch den Polypen ähnlicher werden. Mögen sich die Systematiker damit den Kopf zerbrechen, ich lege als Petrefactolog auf die Stellung keinen so grossen Werth.

Zwölfte Klasse:

KORALLEN. *POLYPI.*

Die Korallen trugen zu allen Zeiten wesentlich zur Vergrösserung der Kalkgebirge bei. In den Tropen erreichen einzelne Stöcke von Astreen und Meandrinen 12—15′ Durchmesser, ja bei Tongatabu erwähnt DANA *Porites* von 25′! Dieselben erzeugen längs der Inseln und Continente Riesenpflaster, die von Sand, Schlamm, Muscheln, Seeigeln und Korallen cementirt Korallenriffe heissen. Massenhaft finden sie sich nördlich zuerst im Rothen Meere und bei den Bermudas-Inseln, deren hohe Wärme der Golfstrom erzeugt. Das grösste Riff auf der Ostseite von Australien zieht sich vom Nordkap bis zum Wendekreise über 200 deutsche Meilen weit fort, seine Spitzen, an denen sich die Wellen brechen, reichen 1′ unter den Wasserspiegel, aber schon in geringer Entfernung von der Brandung ist das Meer unergründlich. Dieser wunderbare Felsenbau wird durch kleine nackte Thiere erzeugt, die in einer gemeinsamen Haut steckend sich über dem Kalkstocke ausbreiten. Jedes Thierchen hat seine besondere Zelle, in welche der Magen mit den Geschlechtsorganen sich einsenkt. Den Mund umgeben Arme, die an Zahl und Form von einander sehr abweichen. Nur ausnahmsweise findet sich ein besonderer von der Mundöffnung verschiedener After. Obgleich man bei grossen Stöcken oft viele Millionen Einzelthiere gezählt hat, so hängen doch alle nicht blos durch die Oberhaut, sondern auch durch Poren innerhalb des Stockes mit einander zusammen. Der Stock vergrössert sich daher theils durch Ueberlagerung, theils nach Art des Knochengewebes, indem die organischen Häute in den Zellen feste Substanzen ausscheiden. Während so die Kolonie in ihrem untern Theile versteinert, verjüngt sie sich an ihrem obern Ende immerwährend; Astreenstöcke von 12′ Durchmesser sind ½—¾ Zoll unter ihrer Oberfläche schon abgestorben, so nahe liegt das Lebende dem Todten! Die Vermehrung geschieht auf folgende Weise: zunächst befruchten die hermaphroditischen Thiere im Innern der Zellen Eier, welche zum Munde heraustreten, eine Zeitlang wie Infusorien mittelst Wimpern frei im Meere herumschwimmen, sich dann befestigen und zu einem Polypen ausbilden. Dieses einzelne Thier wird nun die Mutter der Kolonie, und zwar finden drei Arten statt:

a) durch Knospenbildung: das Mutterthier verdickt sich an irgend einer Stelle, sendet seinen Saft dahin, welcher in kurzer Zeit ein neues Individuum erzeugt;

b) durch Ausläufer (Stolones): es entstehen am Thiere oder Stocke allerlei scheinbar structurlose Anhängsel, die aber dennoch, wie die ganze Kalkmasse, im Innern fein organisirt sind, auf den Ausläufern sprossen dann oftmals fern vom Mutterthiere Knospen hervor, die erstarken und zu einem gemeinsamen Stock zusammenwachsen;

c) durch Selbsttheilung: der Magen des Thieres mit der Zelle trennt sich in zwei oder mehrere besondere Stücke, die nun jedes für sich fortwachsen.

Fassen wir die Bildungsweise etwas näher in's Auge, so fällt zunächst bei den nackten Formen die ausserordentliche Lebenszähigkeit und Productionskraft auf: man kann unsere *Hydra* wie einen Handschuh umstülpen, sie lebt fort; kann sie zerschneiden, und aus jedem Stück wird wieder ein ganzes Thier. Die Seenessel (*Actinia*), welche schon von den Alten verspeist wurde, und deren Farben den prachtvollsten unter den Blumen gleichen, darf man nur zertheilen, ja Réaumur sagt wie Fleisch zerhacken, um eben so viel Thiere daraus zu machen. Das mag denn auch das Wuchern der festen Substanzen erklären: obenan gleich die Nulliporen, fein concentrisch geschichtete und wie es scheint thierlose Kalkmassen, die gern die äussersten Stellen an den Riffen einnehmen, und zu 20′ Breite und 2—3′ Dicke anwachsen. Man weiss zwar noch nicht, ob man sie für Pflanzen oder Thiere halten soll, doch fand Bowerbank (Phil. Transact. 1841 pag. 221) darin ein organisches Fadennetz, viel feiner als der Durchmesser eines menschlichen Blutkörperchens, und will darin sogar Spuren von Klappen gefunden haben. Bei den mit Thieren versehenen Stöcken müssen wir besonders zweierlei scheiden:

a) Wurzel oder die nach unten gehende Ausscheidung. Dieselbe hängt mit den Zellen nicht zusammen, sondern dient denselben nur zur Basis, wie die Wurzel dem Stiele der Crinoideen. Sie umhüllt nicht selten in einer feinen concentrisch gestreiften Oberhaut den ganzen Stock, bildet auch bei verzweigten Formen eine feste Axe, die sich durch grössere Dichtigkeit oder besondere Beschaffenheit von der Zellensubstanz unterscheidet;

b) Zellen oder die nach oben gehende Vergrösserung: die meist gallertartig weiche Substanz des Thieres bildet das unverhärtete Oberende; wenn dasselbe seine Lebensfunktionen verrichtet hat, so erhärtet es allmählig und stirbt ab. Zwar durchströmt noch eine Zeitlang der Saft derjenigen Gefässe, welche die Thiere unter einander verbinden, den sterbenden Theil und vollendet die Verhärtung, doch zuletzt hört auch dieses auf. Die Zellen und ihre Verzweigungen hinterlassen also ein vollständiges Bild des heutigen Baues. Verzweigen sich die Zellen baumartig, fehlt es also ganz an einer verbindenden Grundmasse, so sind nur die Spitzen dieser Zweige

lebendig, und keine Zelle hängt mit der andern durch Saftbewegung zusammen. Grenzen jedoch die Zellen seitlich an einander, was nicht selten durch eine stark entwickelte Grundmasse geschieht, so verbindet der Thiermantel alle.

Ueber die Classification ist man zwar noch nicht ganz einig, doch geschah darin schon vieles. Ein älteres deutsches Werk mit Abbildungen sind die Pflanzenthiere von Esper, 1791 begonnen. Es stützt sich besonders auf Linné und Pallas. Eine kleine, aber schätzbare Schrift über Polypen lieferte 1829 Professor Rapp. Ehrenberg (Abh. Berl. Akad. Wiss. 1831. 1 pag. 225) hob besonders die Zahlenverhältnisse hervor, darnach scheinen die achtstrahligen (*Octactinia*) und zwölfstrahligen (*Dodecactinia*) glückliche Gruppen zu bilden. Auch bei den vielstrahligen (*Polyactinia*) herrscht wenigstens in der Jugend meist die Zahl sechs, beim Fortwachsen stellen sich dann weitere Strahlen ein, wovon aber gewöhnlich einzelne verkümmern, was das Zählen erschwert. Für die fossilen hat Goldfuss viel geleistet, aber auch in alten Werken wie Knorr, Parkinson etc. fehlt es nicht an guten Abbildungen. Michelin (Iconographie zoophytologique 1840—1847) beschäftigte sich besonders mit den fossilen Korallen Frankreichs. Milne-Edwards und Haime gaben im fünften Band der „Archives du Muséum 1852“ eine vollständige Classification der lebenden und fossilen Sternkorallen mit besonderer Berücksichtigung derer im ältern Gebirge, gleichzeitig erschienen von denselben in den Schriften der Palaeontogr. Soc. 1850—1854 „A monograph of the British fossil corals“. Petrefactenkunde Deutschlands Band V und VI 1876—1881 mit Tab. 115—184.

1. Mooskorallen. Bryozoa.

Polyzoa. Kleine überrindende Stöcke und Thiere mit unbestimmter Fühlerzahl (8—16), aber mit vollständigem Verdauungsapparat, d. h. mit Mund, Schlund, Magen, Darm und After. Sogar Muskeln und Nerven kennt man, denn die nackten lassen sich leicht mit dem Mikroskop beobachten. Die pergamentartigen und kalkigen Stöcke bestehen aus neben einander liegenden Zellen, häufig durch Löcher (Sprossencanäle) mit einander communicirend. Die krugförmigen Zellen lebender Bryozoen haben einen hornigen Deckel auf ihrer Mündung. Die den Korallen äusserlich so ähnlichen Thierchen werden zwar neuerlich wegen ihrer höheren Organisation unter dem Namen *Molluscoida* pag. 500 den Weichthieren näher gebracht, allein da wir es nur mit den harten Theilen zu thun haben, welche Korallenstöcken über die Maassen gleichen, so mögen in aller Kürze einige der wichtigsten Formen erwähnt sein. Sie in ein sicheres System zu bringen, ist zumal bei den fossilen schwer: am leichtesten erkennbar sind die *Cellulata*, deren Zellen neben einander liegen; einige davon erzeugen Eier (Ovicellen), sind hin und wieder mit Vogelkopfähnlichen Zangen (Avicularia)

oder Peitschenförmigen Anhängen (Vibracula) versehen. *Eschara, Cellepora* etc. gehören dahin. *Tubulipora* umfassen Formen, woran einzelne Röhren über die Ebene hervorragen, wie bei der jurassischen *Diastopora.* Wenn sie sich verzweigen, so laufen die unten spitz beginnenden Zellen kürzer oder länger neben einander, wobei eine Verwechselung mit Röhrenkorallen (Favositen) sich oft nicht vermeiden lässt. *Foraminata* heisst man die Knollen, welche wie bei Cerioporen mit feinen Löchern gestipt sind, nicht selten nehmen sie dadurch ein Schwammartiges Aussehen an. Ich kann hier nur das für Petrefactologen Wichtigste andeuten. Denn diese kleinen Wesen hier gründlich zu verfolgen, fehlt mir der Raum, wenn man erwägt, dass Orbigny allein für die Kreideformen einen dicken Band mit 200 Tafeln anfüllte. Diesen gingen die Bryozoen der Mastrichter Kreidebildung von Dr. v. Hagenow 1851 voraus. Fr. A. Römer (Palaeontogr. IX. 199) beschrieb die norddeutschen tertiären Polyparien, Reuss (Denkschrift Wien. Akad. XXIII—XXXIV) die österreichischen, Busk (Palaeontogr. Soc. 1857) die fossilen des Crag, Simonowitsch (Verh. Nat. Ver. Rheinl. und Westph. 1871) die reichen Lager der Tourtia von Essen etc. Schon Bronn (Klassen und Ordnungen des Thierreichs 1861 III pag. 89) schätzte die Arten auf 1700, wovon nur ein paar Dutzend dem Süsswasser angehören.

a) Flustraceen.

Flustra Lmck. Erzeugt Stöcke, die aus doppelten Lagen bestehen, und sich dann blattförmig erheben, oder aus einfacher Lage, und dann fremde Körper überrinden. Die Unterseite ihrer mit einem Klappdeckel versehenen Zellen ist fester und am Rande gewöhnlich gezähnt, die Oberseite bildet dagegen eine durchsichtige Haut, die beim Trocknen und Absterben gewöhnlich einfällt. Nur vereinzelte bleiben in kleinen Blasen stehen. Merkwürdig sind neben den Zellenmündungen eigenthümliche Vogelkopfähnliche Fangorgane (Avicularia), welche mit zwei Schnäbeln versehen die Beute erfassen. Stöcke weich und biegsam leben in ungeheurer Menge in der heutigen See, wie z. B. *Fl. foliacea* Tab. 79 Fig. 6 bei Helgoland, mit der Lupe (x vergrössert) erkennt man am Oberrande fünf Stacheln. Der Mangel an Kalk macht sie zur Fossilisation ungeeignet, doch wurde früher der Name weiter ausgedehnt, daher führen Lamarck und Spätere noch fossile Flustren an. Ja im mittlern Uebergangsgebirge von Gothland und England finden sich schmale lange Bänder von *Flustra lanceolata* Tab. 79 Fig. 7 Goldf. (Petref. Germ. 37. 2), deren Zellenwände sich rechtwinkelig schneiden, wie Fäden von Leinwand, darüber war wahrscheinlich eine Oberhaut ausgespannt; Lonsdale erhob sie zu einem Geschlecht *Ptilodictya*, das freilich jetzt zu besondern Gruppen benutzt wird (Quart. Journ. 1882 XXXVIII. 63).

Eschara Lmck. (ἐσχάρα Schorf) mit doppelten Zellenlagen und die Stöcke von zerschnittener Blattform ganz wie bei *Flustra,* aber stärker mit Kalk geschwängert, daher zerbrechlich und zur Fossilisation sehr geeignet.

Die weisse Kreide, namentlich gewisse Feuersteine und eine Bank im Kalksande von Mastricht, liefert ausserordentlich schöne Exemplare. Freilich ist auch hier die Oberwand der Zelle feiner, weniger kalkreich und leichter zerstört, was die richtige Erkennung in vielen Fällen erschwert, ja nach Zeichnungen unmöglich macht. *E. stigmatophora* Tab. 79 Fig. 8—10 Goldf. (Petref. Germ. 8. 11) im Kreidesande von Mastricht die gewöhnlichste. Ihre Poren halbkreisförmig, oft aber so überkalkt, dass man die Grenzen der Zellen kaum erkennt, stehen genau im Quincunx, d. h. jeder Zelle liegen sechs nachbarlich Fig. 10 (vergrössert). Unter der Mündung erweitert sich die Zelle bedeutend, wodurch sie sich leicht von *Ceriopora compressa* unterscheidet. Die Sprossencanäle in den Seitenwänden q (Q vergrössert) gleichen Nadelstichen, und zu jeder angrenzenden Zelle geht deutlich nur ein Stich, also hat jede Zelle im Ganzen sechs Löcher. Hebt man die Zellen ab, so erscheint die Grundfläche in feinen Radialstreifen mit alternirenden, senkrecht zu den Radialstreifen stehenden Zwischenwänden. Doppel- und einreihige kommen vor Fig. 9, indem sich die beiden Platten blos von einander abheben. *E. piriformis* Tab. 79 Fig. 11 Goldf. (l. c. 8. 10) von Mastricht hat grössere halbkreisförmige Poren, die Zellenumrisse (x vergrössert) treten durch erhöhte Ränder deutlich hervor. Merkwürdigerweise pappen sich im Alter die Zellenlöcher y zu, es treten dann feine Löcher wie Nadelstiche an die Stelle, zuerst entsteht ein solcher Stich, weiter vorgerückt zwei, zuletzt drei. *E. dichotoma* Tab. 79 Fig. 12 Goldf. 8. 15 von *elegans* Hag. (Bronn's Jahrb. 1839 pag. 265) nicht wesentlich verschieden. Häufig in der weissen Kreide, besonders in den Feuersteinen. Sehr feine Zellenmündungen, aber jede Zelle durch eine Furche scharf umschrieben. Die schmalen doppelreihigen dichotomirenden Zweige haben längs den Kanten statt der Zellen markirte Punktlöcher, zwischen diesen noch feinere Punkte, welche jedoch nur über die Zellenfelder der äussersten Randreihen vordringen. *E. cyclostoma* Tab. 79 Fig. 13 Goldf. 8. 9 von Mastricht hat die grössten bekannten Zellen, runde Mündungen, jede von sechs undeutlichen Löchern an den Stellen umgeben, wo die Zellen an einander stossen. *E. filograna* Tab. 79 Fig. 14 Goldf. 8. 17 bildet eine der gewöhnlichsten Formen in der weissen Kreide und bei Mastricht. Sie erzeugt gabelförmige comprimirte Stöcke, die mit grössern und kleinern Zwischenlöchern bedeckt sind. Am Salzberge bei Quedlinburg liegen faustdicke Klumpen von Hahnenkammförmig gekrümmten Blättern durchzogen, die man *Eschara tortuosa* Fig. 15 (Petref. Deutschl. VI. 530) nennen kann. Die Erhaltung lässt zwar keine scharfe Beobachtung zu, aber beim Durchsägen erkennt man deutlich die doppelten Blätter, und durch Kratzen kommen birnförmige Zellen zum Vorschein. Wie zierlich solche Gewebe schon im ältesten Gebirge angedeutet sind, zeigt *Escharopora recta* Tab. 79 Fig. 16 Hall (Palaeont. New York I. 73) aus dem Trentonkalke, der Stock fängt spitz an und ist mit einem soeben noch sichtbaren Gitterwerk überdeckt (x vergrössert).

Cellepora hat nur eine einfache Zellenlage, überzieht daher fremde

Gegenstände. Doch lege man darauf nur bedingtes Gewicht, denn auch bei *Eschara* findet sich nicht selten die Axe hohl Fig. 9. In solchen Fällen kann man beide nicht unterscheiden. Auch von diesen liefert die Kreideformation die ersten Mengen. *C. piriformis* Tab. 79 Fig. 17 Hag. (Bronn's Jahrb. 1839. 277) sitzt häufig auf Ananchyten der weissen Kreide. Die Zellen lassen sich von der gleichnamigen *Eschara* kaum trennen. *C. ornata* Tab. 79 Fig. 18 Goldf. 9. 1 von Mastricht. Ihre Löcher haben hinten eine zierlich gezackte Zeichnung, doch ist die Stelle gewöhnlich durch Kalk verpappt, *Discopora* Edw. Bei vielen schwellt die Oberwand etwas bauchig an, und drängt die Oeffnung nach dem vordern schmalen Ende der Zelle, so z. B. bei *C. pavonia* Tab. 79 Fig. 19 Hag. (Jahrb. 1839. 270) aus der weissen Kreide von Rügen. Man erkennt eine Centralzelle, von welcher die übrigen nach allen Seiten hin entstanden sind. Die ersten Zellen bleiben kleiner und schwächer, die nachfolgenden erlangen alsbald ihre normale Grösse. Neben der Zellenmündung findet man öfter noch ein bis zwei Nebenlöcher, wie Nadelstiche. Diese Löcher führen zu kleinen Zwischenzellen, wie man an den Anheftungsleisten der Hauptzellen an die fremden Gegenstände leicht erkennt, wo jedem Löchelchen eine besondere kleine Masche zwischen den Hauptmaschen entspricht. Typen dieser Art reichen bis in die lebende Welt. *C. globularis* Tab. 79 Fig. 20 Bronn (Lethaea tab. 35 fig. 15), *conglomerata* Goldf. (Petref. Germ. I pag. 245), anfangs für *Scyphia cellulosa* gehalten, weil sie allerlei fremde Gegenstände überzieht. Massen kommen davon in unserer Meeresmolasse Oberschwabens, sowie am Doberge bei Bünde in Westphalen, und in der Subapenninenformation vor. Ganze Haufwerke unregelmässig gestellter Zellen wachsen concentrisch über einander. Die Zellen (x vergrössert) sind etwas eiförmig aufgebläht, haben eine runde Mündung und häufig ein ausgezeichnetes Nebenloch, so dass viele doppelmündig erscheinen. Wenn die Oberfläche abgerieben ist, tritt ein unregelmässig zelliges Gewebe hervor (y vergrössert), weshalb die Alten die runden bis faustgrossen Kugeln aus dem ungarischen Leithakalke wegen ihrer Aehnlichkeit mit Knochentextur *Ossa globosa* nannten. Nach Goldfuss und Bronn auch häufig im Crag, wo sie Wood *C. cellulosa* zu nennen scheint. Obgleich Busk (Palaeontogr. Soc. 1859) den „*Crag Polyzoa*“ einen ganzen Band widmet, so kann ich sie darunter doch nicht finden. Dagegen kommt sie nach Reuss (Haidinger, Naturw. Abh. II. 76) sogar im Steinsalze von Wieliczka vor. Eine *C. escharoides* Goldf. 12. 5 bildet im Grünsande von Essen ganz ähnliche, aber etwas kleinporigere Knollen und Platten. Hier kann man dann auch gleich „vielzitzige“ *C. polythele* Tab. 79 Fig. 21 Reuss (l. c. pag. 77; Petref. Deutschl. VI. 284) aus dem Leithakalke von Voitelsbrunn bei Nikolsburg anschliessen. Die Warzen erheben sich auf der Oberfläche so zierlich, dass sie mit Brombeeren verglichen werden. Die knolligen Stöcke zeigen meist eine Ansatzfläche, worauf der Zellenbau am

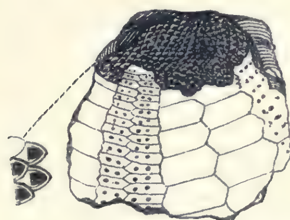


Fig. 372. Cellepora piriformis auf Ananchytes ovatus.

deutlichsten wird. Nach den abgeriebenen Punkten der Oberfläche würde man sie für Cerioporen halten. Bei Astrupp im Osnabrückischen kommt mit ihr zusammen eine *C. urceolaris* Tab. 79 Fig. 22 Goldf. 9. 2 vor, gern auf den dortigen glatten *Terebratula grandis* sitzend. Die Zellen haben hier die gleiche Form, nur sind sie wegen ihrer Unterlage regelmässiger, auch zeigen sie nur wenige Nebenlöcher. Die Berührungsstellen der anliegenden Zellen so flach, dass von Beobachtung der Sprossencanäle nicht mehr die Rede sein kann. Formen dieser Art bilden die Brücke zur *Diastopora*.

Glauconome Goldf., *Vincularia* Defr., bildet kleine runde Stöcke, deren Axe noch schwach und deren Zellen grosseckig neben einander liegen, wenn sie gleich schon in die Länge gezogen sind. Goldfuss machte Species aus dem Tertiärgebirge bekannt, und Hagenow mehrere aus der weissen Kreide, worunter *Gl. matrona* Tab. 79 Fig. 23 (Jahrb. 1839. 292) durch ihre verhältnissmässig grossen Zellen, die direct aus der Axe strahlen, sich auszeichnet. An dieses Geschlecht schliesst sich eine Reihe feiner Stämmchen an mit stärkern Axen, die dadurch schwierig von Cerioporen unterschieden werden können. Noch einer besondern Erwähnung verdienen die runden Nummulitenförmigen Stöcke. Zunächst hat darunter

Lunulites Lmck., die noch heute lebt, ihre Escharitenartigen Zellen nur auf einer Seite, auf der convexen. Die Unterseite ist concav, aber man erkennt daselbst die strahlige Stellung der Zellen, welche im Centrum entschieden kleiner sind als am Rande. *L. mitra* Tab. 79 Fig. 24 Hag. eine feine Species der weissen Kreide, ausgezeichnet mützenförmig. *L. radiata* Lmck. flacher und feinzelliger. Tertiär von Grignon. *Orbitulites* (*Orbitolites*) Lmck., nach Carpenter noch an den australischen Küsten lebend, bildet zierliche kreisförmige Scheiben mit alternirenden Zellen auf beiden Seiten. Nur das Centrum spiral, die äussern Zellen concentrisch gelagert. Randzellen offen, die innern meist verpappt. Scheibenwand, welche die beiden Zellenlager trennt, wuchert in der Jugend stark. *O. macropora* Tab. 79 Fig. 25 Lmck. aus dem Kalksande von Mastricht. Unter jeder Zelle steht am Rande der Scheibenwand eine Pore, das gibt also eine alternirende Porenreihe (R vergrössert); andere haben eine einfache, wie Goldfuss (Petref. Germ. 12. 8. c) zeichnete. *O. lenticularis* Tab. 79 Fig. 26 Blumenb. (Abbild. nat. Gegenst. 1805 Tab. 80) kommt massenhaft h an der Perte du Rhône über den dortigen Gaultmuscheln vor. Die kleinen Nummulitenartigen Scheiben sind etwas flach concav. Auf der convexen Seite gewahrt man die feinen Zellen leichter als auf der concaven, sie mögen hier aber auch wohl nicht fehlen. Im Centrum der convexen Seite häufig eine kleine Grube. *O. concava* Tab. 79 Fig. 27 Lmck. bildet etwas flach concave Scheiben, theilweise reichlich von 1 Zoll Durchmesser. Lagert in ganzen Schichten in der chloritischen Kreide des südlichen Frankreichs. Die Zellen ausserordentlich fein und concentrisch gelagert (y vergrössert). Deutlich sieht man diese bei der *O. complanata* des Grobkalkes. Carpenter (Phil. Transact. 1856. 181) behandelt sie bei den Foraminiferen, wohin sie allgemein jetzt

gesetzt werden. Nach seiner Darstellung bestehen sie aus concentrischen Kreisen, deren Zellen im Rande münden. Gümbel bildet sogar einen *O. praecursor* aus dem alpinen Lias von Roveredo ab (Jahrb. 1872. 256), wenn sich dessen Aussenwand verdickt, so entsteht eine *circumvulvata* mit starker centraler Vertiefung. Man muss stark vergrössern, um auf den Schliffen Textur wahrzunehmen.

b) Tubuliporinen.

Tubulipora Lmck. bildet den Ausgangspunkt. Die kleinen Stöcke haben freistehende Röhrchen, welche nur mit ihrem Unterende verwachsen. Verbreitet in unsern Meeren. Der Name nicht mit *Tubipora* zu verwechseln. Gewöhnlich schliesst man die schmarotzenden Bryozoen der Juraformation hier an, nämlich:

Diastopora Edw. Die Zellen dehnen sich zu langen flachen Röhren, deren Mündungen hoch über die gemeinsame Scheibe hinausragen, die Röhrchen beginnen dünn und erweitern sich allmählig. Von verbindenden Sprossenzellen kann man hier wohl nicht mehr reden. Die Vermehrung der Röhren geschieht meist durch zwei Sprossen, die neben der Mutterzelle entstehen. *D. compressa* Tab. 79 Fig. 29 x. y, *Aulopora* Goldf. 38. 17. Im Braunen Jura δ ausserordentlich häufig, aber immer nur fremde Körper überziehend. Die Mutterzelle erkennt man leicht, sie bildet eine scharfe Spitze, von der die schleunige Vermehrung ausgeht. Am Rande (y vergrössert) setzen die Röhren häufig fort, ohne noch eine deutliche Mündung ausbilden zu können. Daher tritt hier nicht selten eine Verkümmerung ein, die sich in vielen Löchern ausspricht. Sie hat manche Namen bekommen, *Berenicia diluviana* Lmx.; vergleiche auch Michelin (Icon. Tab. 56). Die Grösse der Zellen allein reicht zur Unterscheidung nicht hin. Auch im Lias kommt sie noch vor, wenn schon seltener, so doch fast mit ununterscheidbarer Aehnlichkeit, man könnte sie *D. liasica* Tab. 79 Fig. 28 nennen. Vine (Quart. Journ. XXXVII. 381) macht aus dem englischen Lias und Oolith eine ganze Reihe bekannt. Im Weissen Jura α—γ unterscheidet Goldfuss 12. 2 eine *D. orbiculata*, sie bildet Scheiben, über welche die Mündungen warzig hervorragen, ohne dass man die Röhren in die Scheiben hinein weiter verfolgen könnte. Mit dieser Art von Porenbildung stimmen auffallend die Poren der *Ceriopora radiciformis* Tab. 79 Fig. 30 (x vergrössert) Goldf. (Petref. Germ. Tab. 10 Fig. 8. d. e), *Pustulipora* Blainv. Ausgezeichnet an der Lochen, am Böllert etc. Sie gleichen kleinen Würmchen mit unregelmässigen Runzeln, über denen die warzigen Mündungen allseitig zerstreut liegen, denn die Röhren strahlen vom Centrum aus. Man kann deutlich die Anwachsstelle vom convexern Ende unterscheiden, über letzterem stehen gewöhnlich feinere Poren, als hätte der Stock in Folge von verkümmerten Zellen aufhören müssen. Ein solches Wachsthum zu Stöcken darf uns nicht Wunder nehmen, denn in dem Grossoolith von Ranville etc.

hat EDWARDS Diastoporen ausgezeichnet, die in krausen Blättern emporwachsen, wie *foliacea* und *Michelinii.* Die Blätter zeigen auf der Oberfläche zwar nur feine Maschen, doch durch Verwitterung und Verletzung treten ebenfalls die länglichen Röhren deutlich hervor. Auch in der Kreide werden Diastoporen genannt, wie z. B. *D. congesta* REUSS, sie sind aber selten, und andere irrthümlich bestimmt, wie *Diastopora disticha,* Tab. 79 Fig. 31 RÖMER (Kreidegeb. pag. 21); alles nichts weiter als verpappte Zellenlöcher von wahren Eschara-Species, wie das GOLDFUSS schon erkannte. Diastoporiden sollen schon im Silur beginnen (Quart. Journ. XXXVI. 356).

Aulopora GOLDF. Am vortrefflichsten im Uebergangsgebirge. Sie bildet kriechende verästelte Röhrchen, die mit ihrer Unterseite wie *Serpula* aufwuchsen. Bricht man die Röhrchen auf, so scheinen sie meist alle in unmittelbarer Verbindung zu stehen, nur mannigmal verstopfen sie sich an einer Stelle. Daher mag man auch die Sertularien hier vergleichen. *Aul. repens* Tab. 79 Fig. 32. 33 KNORR (Merkw. Suppl. Tab. VI * Fig. 1), *Tubipora serpens* LINNÉ. Im vorigen Jahrhundert oft beschrieben, und meist *Millepora* genannt. Häufig und ausschliesslich im devonischen Gebirge, besonders der Eifel. Gewöhnlich dichotomiren die Zellen in ihrem Verlaufe, indem am Halse jeder Mutterzelle zwei entstehen, die sich alsbald zur runden Mündung etwas erweitern. Gedrängt und klein erinnern sie zu auffallend an die *Diastopora* des Braunen Jura, als dass man sie davon weit entfernen möchte. EDWARDS gibt wirtelständige Streifen in den Zellen an, dieselben sind aber sehr undeutlich. Wenn sie Platz haben, so reichen die verschiedenen Züge sich die Arme und erzeugen ein Netz, an welchem man die sprossentragenden Zellen von der Verbindungszelle, die nach ihrer Vereinigung abstirbt, zuweilen gut unterscheiden kann. Die Verbindungszelle pflegt enger, auch wohl ganz verstopft zu sein. Da die Zellen an ihrem Ursprunge sich deutlich verjüngen, so kann man darnach öfter den Anfangspunkt a des ganzen lebendigen Stammbaumes ermitteln. Ein guter Zeichner soll immer anstreben, das deutlich darzustellen. Dann erst wird man sich der Schwierigkeiten bewusst, die einer treuen Abbildung im Wege stehen. Einige Zellen verschliessen sich durch Kalkwulst, als hätten sie nicht zum Aufbruch kommen können. Gern sitzen sie auf *Alveolites suborbicularis* Fig. 32. Die Grösse der Zellen variirt bedeutend. *Pyrgia Michelini* Tab. 79 Fig. 34 EDWARDS (Archiv. Mus. V pag. 310) aus dem Bergkalke von Tournay bildet einzelne freie Zellen, die einer Tabakspfeife gleichen. *Alecto* LMCK. heissen die kriechenden Röhrchen der Jura- und Kreideformation. Die im Jura stehen ebenfalls in der innigsten Verwandtschaft mit der beiliegenden *Discopora.* GOLDFUSS nannte sie *Aulopora,* und unterschied zwei Species auf den Schwämmen und Muscheln des Weissen Jura α—γ, wo sie auch in Schwaben nicht selten vorkommen: die feinen heisst er *Aul. dichotoma* GOLDF. 65. 2; die dickern, deren Unterlage etwas aus einander fliesst, *Aul. intermedia* GOLDF. 65. 1. Höchst ähnliche Abänderungen lagern bereits im Braunen Jura δ auf Belemniten und Austern, von der feinsten haarförmigen *dichotoma* Tab. 79 Fig. 35 bis zur gröbern

intermedia Fig. 36 finden sich alle Mittelstufen. Ich glaube sogar nicht zu irren, wenn ich gewisse Intermedien Fig. 37 mit den dabei liegenden *Diastopora compressa* Fig. 38 (y vergrössert) geradezu in Verbindung setze, ihre Zellen blieben wenigstens so ähnlich, dass sie nur eine etwas andere Wachsthumsweise des gleichen Thieres zu sein scheinen, selbst wenn sie wie der Rand zeigt massenweise auf einander gepackt sein mögen. Aehnliche Formen wiederholen sich z. B. im Hilsthon des Rauthenberges bei Schöppenstedt, namentlich aber auf den Ananchyten der weissen Kreide. Die zarten Tab. 79 Fig. 39 (x vergrössert) von Rügen scheint Hagenow *Alecto ramosa* zu nennen; sie zeichnet sich besonders durch dichotomirende Streifen aus, die sich wie Wasserlinien im Papier über die Zellen hinziehen, und die wahrscheinlich auf eine eigenthümliche innere Structur hindeuten. Die grössern von dort kann man vielleicht mit Michelin *Al. granulata* Fig. 40 nennen. Auch im Tertiärgebirge fehlt noch *Alecto* nicht.

Cricopora Tab. 79 Fig. 41 Blainville. Die Zellenröhren bilden um die runden Stämmchen sehr regelmässige Ringe (*κρίκος*) über einander. Sie leben noch im Stillen Ocean, unsere *Cr. verticillata* Goldf. 11. 1 liefert eine zierliche Species von Mastricht. Michelin bildete mehrere Species aus dem mittlern Braunen Jura ab. Bei *Terebellaria* Tab. 79 Fig. 42 Lmx. ist der Stock spiralförmig gedreht, und die Zellen (x vergrössert) stehen hauptsächlich auf den convexen Erhöhungen der Säulen, wie bei unserer *T. spiralis* Goldf. 11. 2, *Spiropora*, von Mastricht.

Retepora Lmck. Der Stock entwickelt netzförmige Maschen, auf deren Innenseite die Röhren in einer Grundmasse eingesenkt, ihre Richtung nur nach einer Seite nehmen. Schon unter den lebenden finden sich ausgezeichnete Species. Die ausgestorbene *R. clathrata* Tab. 79 Fig. 43. 44 Goldf. 9. 12 von Mastricht kann man als Muster nehmen. Ihre Maschenwände heften sich mit einer Wurzel Fig. 44 an, und sind auf der Oberseite o scharfkantiger als auf der untern u, nach der scharfkantigen hin richten sich die Zellen empor, welche nur auf der Innenseite i (I vergrössert) wie Cerioporenartige Punkte erscheinen. Die Zellen der wahren Reteporen sollen gedeckelt sein, dagegen andere nicht gedeckelt, z. B. *Idmonea* Lmx., deren Zweige kurze alternirende Zacken haben mit runden Zellen vorzugsweise am Ende, weil sich alle Thierchen von der convexen Unterseite der Stämmchen nach oben richten. Zwischen den Zacken eine zellenfreie Furche. Siebold hat die einzige lebende Species von Japan mitgebracht. Fossil finden sie sich im Tertiärgebirge und besonders in der Kreide. *I. truncata* Tab. 79 Fig. 45 von Mastricht und Essen, *pinnata* Römer. Vergleiche *Truncatula* Hagenow. *Hornera* Lmx. hat zerstreute Zellen.

Im Uebergangsgebirge und Bergkalke kommen nicht selten feine Netze vor, die man sehr verschieden gedeutet hat. Einige darunter gehören wohl zu den Gorgonien, andere finden bei den Reteporen ihre Stelle, z. B die zierliche *Fenestella antiqua* Tab. 79 Fig. 46 Murch. (Silur. Syst. 15. 16) von Dudley. Die verzweigten Hauptäste zeigen deutlich auf der Oberseite

zwei Reihen alternirender Zellen, zwischen welchen eine kantige Linie sich fortzieht. *Polypora* M'Coy hat ganz denselben Habitus, nur mehr als zwei unregelmässige Porenreihen. Interessant sind die schraubenförmig gewundenen Axen der *Fen. Archimedis* Tab. 79 Fig. 47 Lesueur (Silliman, Amer. Journ. XLIII), welche Orbigny *Archimedipora* nannte. Im Bergkalke von Warsaw (Illinois) häufig. An dieser verdickten Axe, die, bald links bald rechts gewunden, wohl die zehnfache Dicke und Länge unseres Exemplars erreicht, sass nun das zarte Maschennetz, welches nach F. Römer durchaus mit ächten Fenestellen übereinstimmt. Die grossen Massen zerfetzter Gewebe auf Kalk- und Kieselplatten des Missisippithales beweisen nur zu deutlich, welchen ansehnlichen Theil sie an der Felsenbildung nahmen. In der Niagaragruppe liegen sehr breitblätterige Exemplare, zwar spiral gewunden, aber mit schwacher Axe, *Helicopora* (Quart. Journ. 1883 XXXIX. 32). Wenn man bedenkt, dass auch unsere lebenden Reteporen nicht selten wie Kohlblätter eingewickelt sind, so erscheint der Bau gerade nicht so aussergewöhnlich. Man muss jedoch bei solchen zweideutigen Bildungen der Aehnlichkeit mit zarten Fächern lebender Gorgonien sich erinnern (Petref. Deutschlands VI. 174 Tab. 150 Fig. 4—10), es sind eben „Sammeltypen", die keine feste Stellung in unserm System haben.



Fig. 373. Fenestella Archimedis.

c) Cerioporinen.

Punktkorallen. Feine cylindrische Röhren, an ihrem Ursprunge verdünnt, bilden auf der Oberfläche kleiner Stöcke gedrängte Löcher ohne bedeutende Grundmasse. Bei manchen glaubt man Sprossencanäle, selbst Scheidewände zu sehen. Sie lassen sich schwierig fest abgrenzen, namentlich nach den Schwämmen und Milleporinen hin, wofür sie früher allgemein gehalten wurden. *Ceriopora compressa* Tab. 79 Fig. 48 Goldf. 11. 4, *Ditaxia* Hag., in grosser Häufigkeit bei Mastricht. Stöcke ganz wie bei *Eschara* gebaut, ihre cylindrischen Zellen senken sich in eine Grundmasse (y vergrössert), und stützen sich mit der Unterseite auf eine kräftige Medianwand des Stockes, auf der Mitte des Randes verläuft ein glatter schmaler Kiel (x vergrössert). Die zierliche kugelförmige *Cer. nuciformis* Tab. 79 Fig. 49 Hag., Milleporitenbälle der ältern Petrefactologen, aus der weissen Kreide hält Römer zwar für *Palmipora* Blainv. (Dict. scienc. nat. tom. 60 pag. 356), allein die dicken Zellenwände sind ganz durchlöchert wie bei Schwämmen, wodurch zweierlei Tüpfelungen auf der Oberfläche entstehen. Wie Perlen liegen sie im schneeweissen Gestein, aber undurchbohrt. Bei St. Acheul Fig. 50 wurden sie dagegen durchbohrt gefunden, welche ich Herrn Golowskinsky danke. Da sie dort mit den alten Feuersteinwaffen zusammen vorkommen, so hat man sie für künstlich angebohrt gehalten, sie könnten dann zum



Fig. 374. Ceriopora nuciformis.

Schmuck gedient haben. Einen höchst interessanten Bau zeigt *Cer. cribrosa* Tab. 79 Fig. 51 Goldf. 10. 16, nach den vielen Kammern *Thalamopora* Römer genannt (Petref. Deutschl. VI. 261), von Essen in der Kreideformation. Es sind cylindrische Stöcke s mit einer pustelförmigen Oberfläche und einem runden Centralcanal, also ganz wie bei Schwämmen (*Scyphia*). Bricht man die Pusteln auf, so liegen darunter Kammern (x vergrössert), die sich nach innen verengen, und durch ein rundes Loch mit dem Centralcanal in Verbindung stehen. Deshalb stellte sie Reuss (Palaeontogr. XX. 137) zu den Foraminiferen. Sämmtliche Wände sind zwar fein punktirt, allein die Poren gehen durch dieselben siebartig durch, sind also keine Zellen. Auch *Ceriopora pustulosa* Mich. (Icon. tab. 57 fig. 6) aus dem Forest-Marble von Ranville und andere mögen zu dieser Art von Schwämmen gehören. *Conodictyum striatum* Tab. 79 Fig. 52 Goldf. 37. 1 (Jura pag. 666), Gümbel (Sitzungsb. Münch. Akad. 1873. 282), aus dem Weissen Jura *α* von der Lochen, luftballonartig, indem vom dicken Oberende Längsrippen zum Stiele hinabgehen. Die Punkte stehen in sehr regelmässigen Längsreihen, und alterniren mit einander (x vergrössert). Innen hohl. Ich habe nur wenige Exemplare gefunden. Das Goldfuss'sche stammt vom Streitberg in Franken. *Ceriopora radiata* Tab. 79 Fig. 53 Goldf. 12. 1 aus Weissem Jura *ε* von Ulm bildet ganz dünne Scheiben, die unten glatt und ohne Poren, oben aber feine Poren und runde dichotomirende Rippen haben, welche von einem Centralhügel ausgehen, und am Rande feiner werden. Das erinnert an *Chrysaora damaecornis* Lmx. im Oolith von Ranville und *Chr. angulosa* Tab. 79 Fig. 54 Goldf. 11. 7 (Jura pag. 699) aus dem Weissen Jura *ε*, *Neuropora* Bronn. Die hirschhornförmigen Aeste erheben sich auf einer gemeinsamen Wurzel oft in mehr als fünfzig Enden. Aderartige Erhöhungen ziehen sich von den Gipfeln herab. Die feinen Punkte kann man bei verkieselten meist nicht gut sehen. Im Habitus gleichen sie mehr Schwämmen als Bryozoen. Die so vielgestaltige *Cer. polymorpha* Fig. 55 Goldf. 10. 7 (Petref. Deutschl. VI. 253) aus der Kreide von Essen mit ihren krausen Blättern zeigt schon ganz entschieden die verworrene Structur der Schwämme, und mit der Lupe zwischen grösseren Poren feine Pünktchen (y vergrössert). *Cer. diadema* Tab. 79 Fig. 56 Goldf. 11. 2, *Defrancia* Bronn, von Mastricht, bildet runde Scheiben, oben o mit sternförmigen Wülsten, in welchen sich die grössten Poren einstellen. Sie erinnern lebhaft an *Idmonea*. *Cer. stellata* Goldf. 11. 11 daher hat zwar auch die Sternwülste, allein auf der Unterseite einen starken concentrisch gestreiften Ueberzug, welcher die Zellen versteckt und die Stöcke in Beziehung mit dem dort lagernden *Manon capitatum* bringt. *Lithodendron gracile* Tab. 79 Fig. 57 Goldfuss 13. 2 aus dem jüngern Quader vom Salzberge bei Quedlinburg, von Römer zur *Chrysaora* gestellt, mit der sie aber keine Verwandtschaft hat. Die kleinen ungleichporigen Stämme dichotomiren mehrfach, und erheben sich in grosser Zahl auf gemeinsamer Wurzel. Längs der Stämme laufen markirte Nerven herab, welche wie Wirtellamellen von der Axe aus strahlen, und zu der irrthümlichen Geschlechtsbenennung Anlass gaben. Die Nerven

bestimmen die Längsreihen der Zellen, die von vielen feinen Punkten (x vergrössert) umgeben dem Ganzen eine überaus zierliche Zeichnung verleihen. Lonsdale (Quart. Journ. 1849 III. 94) beschrieb sie aus dem untern Grünsande von Atherfield auf der Insel Wight.

Heteropora Blainv. heissen die mit ungleichen Poren ohne Nerven. Oftmals scheinen die feinern Poren nur Anfänge junger Zellen zu sein, die beim weitern Wachsthum sich vergrösserten. Oder die grössern Zellen stammen nur von kräftigern Thieren her. Einige schöne Species, wie *dichotoma* etc., kommen schon bei Mastricht vor. Grössere liegen im Hilsconglomerat am Rauthenberge bei Schöppenstedt, wie *H. diversipunctata* Tab. 79 Fig. 58, *ramosa* Röm. (Oolith. Geb. Nachtr. Tab. 17 Fig. 17). Mit blossen Augen sieht man die grössern Zellen kaum, mit der Lupe treten aber grössere zwischen kleinern unregelmässig zerstreut in ausserordentlicher Deutlichkeit hervor (y vergrössert). An unserm Stämmchen ist jedoch eine Stelle (x vergrössert), wo die grossen ganz fehlen, und die kleinern statt dessen etwas grösser geworden sind. Noch grösser finden sie sich im mittlern Braunen Jura der Calvados, Schweiz etc. Sie bilden hier knollen- oder zweigförmige Stämme, jene nennt Michelin *H. ficulina* (Icon. 57. 2), diese *H. ramosa* Tab. 79 Fig. 59 (Icon. 57. 4). Auch bei uns liegen in der Region des *Ammonites Sowerbyi* von Jungingen bei Hechingen zusammen mit Sternkorallen manche hierher zu stellende Stämmchen (Jura pag. 368), nur hält es schwer, alle sicher wiederzuerkennen, bald runde Stämmchen, bald Platten etc., sind sie ohne Zweifel nicht ohne lokale Bedeutung. Bei andern der gleichen Fundstätte sind die Zellen unter einander gleich gross, und diese sieht man dann als *Ceriopora* im engern Sinn an: *Cer. globosa* Tab. 79 Fig. 60 Mich. (Icon. 57. 5), die wieder Knollen bildet, *Cer. conifera* Mich. (Icon. 57. 8) die Zweige. Obgleich schwer, so erkennt man doch bei allen diesen jurassischen Zellenkorallen Scheidewände und theilweise auch Sprossencanäle, das nähert sie den Favositen, auch gehören Knollen von 1½ Zoll Durchmesser und Zweige von 3 Zoll Länge und ¾ Zoll Dicke nicht zu den Seltenheiten. Aehnliches gilt von *Cer. milleporacea* Tab. 79 Fig. 61 Goldf. (Petref. Germ. Tab. 10 Fig. 10) und andern der Kreideformation.


Fig. 375. Cerioporen. Jungingen.

Callopora Tab. 79 Fig. 62 (*κάλλος* schön) Hall (Palaeont. New York II pag. 144) ist eine der zierlichsten Heteroporen des ältern Gebirges, die grössern Punkte sieht man mit blossen Augen, die feinen dazwischen mit der Lupe. Querscheidewände werden mit Bestimmtheit angegeben, sogar auch schon Spuren von Wirtellamellen, wie bei *Cer. elegantula* von Lockport in den Niagarakalken, die vielleicht nicht wesentlich von unserer aus dem Bergkalke von Warsaw abweicht. Bei *Cladopora* Tab. 79 Fig. 63 (*κλάδος* Schössling) Hall II. 137 von dort fehlen die Zwischenpunkte. Unverkennbar ist daran der Uebergang zu den

2. Röhrenkorallen. Favositiden.

Lamarck verglich die grosszelligen mit Bienenwaben (favus), Goldfuss die mittelzelligen mit Strohhalmen (*κάλαμος*). Sie sind die Cerioporinen des ältern Gebirges, nehmen hier aber eine so übermässige Grösse an, dass sie wesentlich wie die Sternkorallen zur Vermehrung der Gebirgsmasse beigetragen haben, denn sie übertreffen stellenweise an Zahl und Menge alle übrigen Petrefacten. Linné stellte die grosszelligen zu den Tubiporen. Das Devon der Eifel und Nordamerika's ist besonders reich.

Favosites Lmck., *Calamopora* Goldf., *Tubulites*, *Tubiporites*. Die röhrenförmigen Zellen haben ganz die Form wie bei *Ceriopora*, d. h. sie fangen konisch an und erweitern sich dann bald bis zu ihrer Normalgrösse. Bei verwitterten Exemplaren sieht man, dass jede Zelle ihre besondere Wand mit Anwachsstreifen hat. Querscheidewände und Sprossencanäle unverkennbar. Die Zellenwände innen mit warzigen Punkten bedeckt, diese stehen gern in Reihen und dürfen dann nicht mit Wirtellamellen verwechselt werden. Den Anfang einer Zelle kann man oft leicht noch im Zusammenhange mit der Mutterzelle finden. Die Koralle bildet Stöcke von mehr als 1 Fuss im Durchmesser. *F. maximus* Tab. 80 Fig. 1 aus dem schwarzen Kalk des mittlern Uebergangsgebirges von Holmestrand. Obgleich die einzelnen Zellen über 1/4 Zoll Durchmesser erreichen, so sind es doch wahre Favositen, denn die Zellenwände haben die eigenthümlich gekrümmten Anwachsstreifen und Verbindungscanäle, etwas zahnige Zellenkanten, die Scheidewände eben, nur an den Rändern zeigen sich kleine Buchten, aber unregelmässig, sind daher mit denen von *Amplexus* nicht zu verwechseln. Vergleiche auch *F. cylindricus* Mich. (Icon. 60. 1) aus dem Bergkalke von Tournay, und *Columnaria alveolata* Goldf. 24. 7. Kleinzelliger ist dagegen *F. favosus* Fig. 2—4, welchen Goldfuss (Petref. Germ. pag. 77 Tab. 26 Fig. 2) von Drumond-Island im Huronensee bekam, wo sie auf das herrlichste verkieselt in der Niagaragruppe am Point Detour liegen. Rominger (Geol. Surv. Michigan III tab. 4) stellte dazu Zellen von der ungewöhnlichen Grösse Fig. 2, sogar Fig. 3 gehört noch zu den grossen, gewöhnlich erreichen sie nur den Durchmesser von Fig. 4, man heisst sie gern *F. Gothlandicus* Lmck., die schon im Caradocsandstein vorkommen sollen, die meisten liegen jedoch höher im Kalk von Gothland und Dudley, und sind sogar bis zur Wellingtonstrasse in Nordamerika verfolgt. Ihre Zellen haben nicht ganz eine Linie Durchmesser und innen viel feine Warzen. Zerbrechen die Stöcke, so liegen die kleinen Säulchen auf langem Wege parallel neben einander, man sieht nicht selten die Sprossencanäle sehr deutlich, nur hin und wieder schiebt sich eine junge Zelle dazwischen. Goldfuss nannte solche Bruchstücke nicht unpassend *Calamopora basaltica* Fig. 6. a, die kaum herrlicher gefunden werden kann als in den weissen Silurkalken vom Ohiofall bei Louisville unterhalb Cincinnati. *F. Emmonsii* Fig. 7 Rominger (Geol. Surv. Michigan III tab. 7 fig. 1. 2) aus der obern Helderberggruppe in Indiana hat feinere Säulen, aber die Scheide-

wände scheinen wie bei *Dania* in einer Flucht mit den nachbarlichen zu liegen, wie die blassen Querlinien andeuten. Die devonischen der Eifel hat HAIME (Arch. du Muséum V) als *F. Goldfussii* getrennt, sie bleiben äusserlich zwar höchst ähnlich, aber die Zellen der nicht selten gewaltigen Stöcke Fig. 8 haben auffallend gedrängte Scheidewände l, und wenn man schief in die Wohnzelle sehen kann, erscheinen zungenförmige Warzen (x vergrössert), die besonders auf Querschliffen q lebhaft hervortreten. Es gibt sehr dünnwandige Abänderungen Fig. 9, welche mit dickwandigen Varietäten zusammenliegen, die man passend *F. bimuratus* Fig. 10 (Petref. Deutschl. VI. 21) nennen könnte, deren Wände so auffallend dick (Q, L vergrössert) werden, dass man eine deutliche Scheidelinie zwischen nachbarlichen Zellen wahrnimmt. Wahrscheinlich verstand sie GOLDFUSS 27. 1 unter *Calamopora infundibulifera*, die, scheinbar mit trichterförmigen Scheidewandrändern versehen, zur *Roemeria* erhoben wurde. Die dünnwandigen Abänderungen heisst man gewöhnlich *F. polymorphus* Tab. 80 Fig. 11 GOLDF., welche zu den häufigsten in der Eifel gehören, wie überhaupt im devonischen Gebirge. Ihre Zellen ungleich, was auf ein starkes Sprossen und Wachsen hindeutet, etwas grösser und innen rauher, sonst aber der vorigen sehr ähnlich. Oft trifft man sie in knolligen Stöcken bis zu 1 Fuss Durchmesser und nach allen Seiten hin mit Zellen bedeckt. Am Anfangspunkte und sonst noch stellenweis findet sich eine concentrisch gestreifte Oberhaut (*epitheca*), welche Wunden heilt. GOLDFUSS rechnet zu diesen auch die astförmig verzweigten, früher *Millepora alcicornis* LINNÉ genannt, deren Zellen aber etwas kleiner bleiben. Die aus den grauen Kalken vom Winterberge bei Grund am Oberharze heisst *F. cristatus* BLUMENBACH (Arch. tell. fig. 12). Die merkwürdigste unter den Aesten bildet *F. polymorphus gracilis* Fig. 13, *Alveolites dubia* BLAINV., an dessen dünnen Zweigen die Zellenmündungen so schief werden, dass sie wie in eine Grundmasse eingesenkt erscheinen. Man kann daran mit Sicherheit weder Scheidewände noch Sprossencanäle erkennen, und doch sind sie mit den wahren Favositen so vielseitig verflochten, dass es widernatürlich erscheint, sie zu trennen. Auch findet man in der Grösse der Zellen von den groben bis zu den feinsten alle möglichen Zwischenstufen. Bei Steinkernen, wie sie schon SCHRÖTER (Einl. III. 472) von Plantschwitz im Voigtlande und aus den Eisensteinen von Hüttenrode erwähnte, sind es runde anliegende Stäbchen, die durch die Ausfüllung der Sprossencanälchen an einander geheftet werden: bei den einen Fig. 11 ist ein enger Zwischenraum, das ist der dünnwandige *polymorphus;* bei andern Fig. 12 stehen die Stäbe weit von einander, was entschieden auf *bimuratus* hindeutet. Die Zweige des *F. fibrosus* GOLDF. 28. 3 von Kentucky gehören zu den feinzelligsten, denn die Röhren gleichen „haarförmigen Fasern". *F. fibrosus globosus* Tab. 80 Fig. 14 GOLDF. 64. 9 häufig in der Eifel, aber auch auf Gothland und in Nordamerika in den tiefern Lagern. Die ersten Zellen bilden nur einen zarten Ueberzug auf *Spirifer*, dann aber wächst der Stock zu runden Knollen empor, die Faustgrösse erreichen, und unten gewöhnlich eine concentrisch gestreifte Oberhaut haben. Ueber die

Bestimmung des innern Baues herrschen dieselben Schwierigkeiten als bei Cerioporen, und man dürfte keinen wesentlichen Fehler begehen, würde man sie geradezu dahin stellen. Doch treten die Querscheidewände etwas sicherer hervor. Die russischen Schriftsteller erwähnen vielfach einen *F. Petropolitanus* Tab. 80 Fig. 15 aus den Vaginatenkalken, der sich auch als Geschiebe in der Mark findet, er hat die Grösse der Zellen und die Art des Wachsthums mit der vorigen gemein. Nach F. Römer sind daran Verbindungsröhren zu finden. Unten zeigen sie einen Ansatzpunkt, und sind mit Callus überzogen, das Lumen der Röhrchen (x vergrössert) nimmt von unten nach oben zu. Gar zierlich ist der *Hexaporites fungiformis* Tab. 80 Fig. 16, der sechsseitige Zeichnungen zeigt, welche durch verpappte Zellen entstehen, die zwischen den andern sich durch dunklere Farbe auszeichnen. Die kleinen Kugeln Fig. 17 aus der Niagaragruppe von Waldron heissen *F. microporus*, man bemerkt darauf Stellen (x vergrössert) mit wuchernden Zellen, was Haime zur *Monticulipora* stellte. Der grössere *F. stellifer* Fig. 18 von Dudley zeigt umgekehrt sternförmige glattere Flecke (y vergrössert). Anderer Eigenthümlichkeiten nicht zu erwähnen.

Chaetetes Fischer (χαίτη Haar) pflegt man die feinzelligsten Favositen zu nennen. Edwards macht sogar eine besondere Familie daraus. Ihre Scheidewände sind trotz der Feinheit sehr deutlich, aber Verbindungsporen sieht man nicht. *Ch. radians* Fischer kommt im Bergkalke des Waldaigebirges in Stöcken von mehr als 1 Fuss Durchmesser und zwar in grösster Häufigkeit vor, und liefert den Typus des Geschlechts. *Ch. polyporus* Tab. 80 Fig. 19 (Flözgeb. Würt. pag. 466; Jura pag. 700), *capilliformis* Michel. (Icon. 26. 2), *Pseudochaetetes* Haug (N. Jahrb. 1883 I. 171), verkieselt im Weissen Jura ε von Nattheim, bildet ähnliche Stöcke mit noch feinern Röhren. Sie sind scharf concentrisch geschichtet, wurden daher von den Alten Blätterige Fungiten genannt und vielfach deutlich abgebildet. Walch (Naturgesch. Verst. Pars II. 2 pag. 57) erwähnt bei dieser Gelegenheit auch schon der Silificationspunkte, welche in zierlichen concentrischen Kreisen verschiedene verkieselte Körper bedecken. Guettard hielt sie für junge Austern, aber schon der Propst Genzmer in Stargard, wo sie gross und dick auf den Geschieben von Kreideaustern Tab. 80 Fig. 20 vorkommen, hatte darüber andere Ansichten. Die Dinge rühren von feinen Kieselbläschen her, welche platzen, und dadurch die merkwürdig concentrischen Ringe (Epoch. Nat. pag. 56) erzeugen. Buch (Berl. Akad. 1841 pag. 43) meinte, organische Materie hätte dabei mitgewirkt, das würde die Entwicklung von Kohlensäure erklären, welche die Kieselbläschen sprengte. An den französischen Chaeteten von Chatelcensoir (Yonne) erkennt man die Scheidewände deutlich, vielleicht sogar auch sehr feine Verbindungscanäle. Die concentrische Schichtung erinnert bei den roh verkieselten Württembergs an *Stromatopora*. *Ch. frondosus* Tab. 80 Fig. 21 Haime (Arch. Mus. V tab. 19 fig. 5) mit mehreren Verwandten zusammen im mittlern Uebergangsgebirge am Ohio. Bildet comprimirte Aeste und Blätter, die auf Bruchflächen zwei Lager zeigen, ihre feinen Zellen ziehen sich erst längs des Stammes hinan und biegen

sich dann plötzlich nach aussen. Die Oberfläche hat stumpfe Warzen, welche durch das schnellere Wachsthum der Zellen dieser Gegend erzeugt werden. Der Warzengipfel verkalkt gern etwas. Die ganze Masse erinnert auffallend an *Heliopora porosa*, ist aber feinzelliger, auch kommen auffallenderweise zerstreute grössere Löcher darin vor, die man versucht sein könnte für Sternzellen zu halten (x vergrössert), da sich jedoch ihr Verlauf nicht nach den Porenzellen richtet, so rühren sie wohl nur von fremdartigen Anbohrungen her. *Ch. constellatus* Tab. 80 Fig. 22, *Stellipora antheloidea* Hall, in Ohio mit der vorigen zusammen. Ihre Porung die gleiche, nur erheben sich einzelne Stellen in Sternchen, und zwischen den Sternchen zieht sich ein Netz von dichtem Kalk durch. Letzterer umhüllt auch jede einzelne Zellenwand, cf. *Blumenbachium.* Nach Dr. Rominger (Jahrb. 1863 pag. 504) sollen jedoch in Amerika keine ächten Chaeteten vorkommen.

Alveolites Lmck. hat zwar noch ganz die feinen Röhren der vorigen, allein dieselben werden verworrener, und ihre Mündung ist etwas unregelmässig in die Breite gedrückt. Bei guten Exemplaren findet man immer auf einer der breiten Wände eine etwas hervorragende Längsleiste. *Alv. suborbicularis* Tab. 80 Fig. 23 Lmck., *Escharites spongites* Schl. (Petref. 345), kommt in grossen schwammförmigen Stöcken, die gern Muscheln und andere Korallen überziehen, in der Eifel vor, wo sie schon Schröter unter *Alcyonium fungiforme* gut beschrieb und abbildete, und Goldfuss *Calamopora spongites* nannte. Die Mündungen (x vergrössert) sind schief, und je nach der Lage enger und weiter.

Labechia conferta Tab. 80 Fig. 24 Edw. (Arch. Mus. V. 279) wurde zuerst von Lonsdale in Murchison's Silur. Syst. pag. 688 als *Monticularia* von Wenlock beschrieben. Unsere stammt von Gothland, wo ihre Scherben in Menge vorkommen. Dieselben zeigen auf der Unterseite eine concentrisch gestreifte Hülle, auf der Oberseite o dagegen feine äusserst zierliche Tuberkeln, allein Zellen suche ich vergeblich, es kommt einem eher wie ein Schwammgebilde vor, aber von charakteristischem Ansehen. Nach den Zeichnungen von Haime (Palaeont. Soc. 269) würden die Hügel auf den Rändern der Zellenwände stehen, und dazwischen müssten sich dann die Zellen mit Querscheidewänden einsenken. Uebrigens verlieren bei den dickern Scherben die Hügel an Deutlichkeit, doch nimmt man auf ihrem Gipfel öfter einen Schlitz oder ein Loch wahr (x vergrössert).

Dania Edw. sieht einem grosszelligen *Favosites* ähnlich, allein es fehlen Verbindungsporen, und die Scheidewände hängen sämmtlich in einer Lamelle zusammen, bilden also im Längsbruch über einander gelagerte Schichten. *D. Huronica* Edw. (Arch. Mus. V tab. 18 fig. 2) aus dem Uebergangsgebirge von der Insel Drummond im Huronensee. Dieser sehr nahe steht *D. Saxonica* Tab. 80 Fig. 25 von Harschleben bei Halberstadt, vortrefflich erhalten, sämmtliche Zellen innen hohl und doch keine Spur von Verbindungscanälen. Die Scheidewände liegen genau in einer Ebene, und die Vermehrung der Zellen geschieht so, dass sich eine grössere theilt, oder zwischen mehreren grössern eine kleine einschiebt. Ich habe das Bruch-

stück auf einer Reise dort erhalten, aber ich weiss nicht mehr, auf welche Weise. Das Aussehen spricht nicht für Muschelkalk, sondern mehr für Keupermergel, die in jener Gegend unter der Kreide vorkommen. Der Zeichnung nach scheint sie kaum von *Huronica* verschieden.

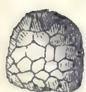


Fig. 376. Lusus Helmontii.

Lusus Helmontii nannten die alten Mediciner Concretionen von Mergel, die mit erfüllten Rissen durchzogen sind. Die grossen kann man zwar gar leicht als Naturspiele unterscheiden, aber es finden sich im Lias γ kleinere Dinge, die flüchtig betrachtet man leicht für Favositen nehmen könnte, was sie nicht sind. Ich wollte das nicht unerwähnt lassen, da Dr. Hahn (Meteoriten und ihre Organismen 1880) in den Chondriten von Knyahinya Kügelchen von kaum 1 mm Durchmesser fand mit ähnlicher Eintheilung, woraus Dr. Weinland (Meteoriten Thierr. 1882 pag. 10) eine *Hahnia meteorica* machte. Ja am *Calamiscus Gümbelii* (Hahn, l. c. Tab. 15) von 1 mm Länge meint man auf den Wänden noch Reihen von Sprossencanälen wahrzunehmen.

3. Sternkorallen.

Polypiers lamellifères Lmck. oder *Zoantharia* Blainv. haben Zellen mit Wirtellamellen, die ihnen ein sternförmiges Ansehen geben, daher der alte Name. Zwischen die Wirtellamellen treten unregelmässige Querscheidewände, nur bei wenigen im Centrum zu einer Ebene verschmelzend, aussen vielmehr in schmale Stücke zertheilt, welche unregelmässig zwischen den Wirtellamellen Platz greifen. Da am untern Theile der Thiere die Krausen der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile in langen Fortsätzen herabhängen, so müssen dieselben hauptsächlich auf jenen Querscheidewänden ruhen, was letzteren eine Wichtigkeit verleiht. Der Thiermagen ein Sack mit Mund und ohne besondern After. Durch die Untersuchungen der lebenden Formen von Milne Edwards und Haime (Ann. scienc. nat. 3 Sér. Zoolog. 1848 Bd. IX. 37, 211; X. 65, 209; XI. 233; XII. 95) sind die lebenden in eine Menge künstlicher Unterabtheilungen gebracht, die das Studium wesentlich erschwert haben. Es mag hier einleitungsweise das Wichtigste kurz angeführt werden. Die Tunica des Thieres zerfällt in eine äussere mit schönen Farben, welche sich in den Magen fortsetzt, und in eine innere, welche im Stocke verborgen ist. Sclerenchyma heisst das kalkige Gewebe des Stockes überhaupt, Coenenchyma die gemeinsame Masse des Innern, worin die Zellen versenkt sind. Theca (muraille) bildet die äussere freie Wand einer Einzelzelle, die oft mit einer concentrisch gestreiften Hülle (epitheca) überzogen ist, während Peritheca die Wand einer in die gemeinsame Grundmasse versenkten Zelle bezeichnet. Unter Exotheca wird allgemein das verstanden, was ausserhalb der Theca Platz hat. Septa (cloisons) heissen die Wirtellamellen, welche aussen an den freien Zellen nicht selten als herablaufende Rippen (costae) sichtbar werden, und die strahlenden Zwischenräume innerhalb des Zellen-

randes Loculi. Meist bestehen die Wirtellamellen aus zwei mit einander verwachsenen Blättern. Bei manchen sind die Loculi offen bis zum tiefsten Punkte der Zelle, bei andern hebt sich das Thier mittelst Querlamellen (trabeculae, traverses) heraus, und wenn diese im Grunde zusammenfliessen, so entstehen förmliche Querscheidewände (tabulae, planchers). Verdickt sich das Centrum der Zelle in irgend einer Weise, entweder durch Wuchern der Wirtel- und Querlamellen oder durch besondere Kalkniederschläge, so entsteht eine freie Axe (columella). Noch eine besondere Zierde bildet das Zäunchen (palulus, palis), d. h. abgetrennte Wirtellamellen, die in besondern Kreisen die Zellenaxe umstrahlen, wie bei der im Mittelmeere lebenden *Cyathina cyathus* Tab. 82 Fig. 26, welche ich nach Haime copirte. Schon Prof. Herrmanm in Strassburg (Naturforscher 1772 XVIII pag. 115 Tab. 5 Fig. a. b) hat sie unter *Madrepora Calendula*, Ringelblumen-Sternkoralle, vortrefflich beschrieben, sie zählt in ihrer vollen Ausbildung $20 + 20 + 40 = 80$ Wirtel (Petref. Deutschl. VI. 916). Edwards stellte sie unter *Caryophyllia cyathus* an die Spitze der Sternkorallen überhaupt, da es unter den Vielstrahlern nur wenige gibt, woran sich das ideelle Zahlengesetz der Wirtellamellen so deutlich verfolgen liesse. Es kommt dabei die Grundzahl vier, namentlich aber sechs vor. Selbst an den Polyactinien lässt sich bei gehörigem Material das noch verfolgen: die jungen bilden stets einen I Cyclus von sechs gleichen Hauptstrahlen (1), wodurch sechs gleiche Kammern (loculi) mit gleichen Seitenwänden entstehen; beim II Cyclus setzen sich gleichzeitig sechs Wirtel zweiter Ordnung ein, die nicht so weit zum Centrum reichen. Die zwölf Kammern bleiben auch jetzt noch gleich, sind aber ungleichseitig, daher muss der weitere Wuchs im III Cyclus nochmals zwölf Radien dritter Ordnung gleichzeitig einfügen, wodurch $12 + 12$ Kammern je von $1/3$ und $2/3$ begrenzt entstehen. Im IV Cyclus können daher nicht alle gleichzeitig getheilt werden, sondern es spalten sich zuerst durch die Radien vierter Ordnung die gleichsam höhere Klasse $1/3$ neben den Hauptstrahlen, und dann durch fünfter Ordnung die niederern $2/3$ neben den Hauptzwischenstrahlen, so dass durch diesen zweifachen Wuchs erst der Kreis vollendet ist. Da in Beziehung auf die Grenzwirtel nicht mehr als zwölf gleiche Kammern möglich sind, so muss das Auswachsen im V Cyclus nothwendig sich auf vier Perioden erstrecken: es füllt sich $1/4$ durch den Strahl sechster Ordnung, $2/5$ durch den siebter Ordnung, $3/4$ durch den achter Ordnung und $3/5$ durch den neunter Ordnung, wodurch endlich der VI Cyclus in

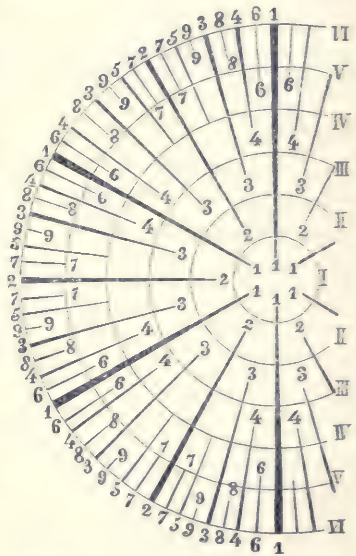


Fig. 377. Zahlengesetz der Wirtel 1—9.

$$96 = 6 + 6 + 12 + 12 + 12 + 12 + 12 + 12 + 12 \text{ Kammern}$$

getheilt ist. Uebrigens ist es kaum möglich, bei fossilen die Abtheilungen so weit zu verfolgen, wir müssen uns da mit dem ideellen Edwards'schen Gesetz begnügen.

I. **Zoantharia aporosa**, die steifen Wirtellamellen nie durch trabeculae entstellt.

1) *Turbinolidae*, Einzelzellen. Loculi ohne Querlamellen reichen bis zur Spitze der Zelle hinab, Oberrand der steifen Wirtellamelle ganz. Ob angewachsen oder frei, ist gleichgültig. *Turbinolia, Flabellum, Cyathina, Trochocyathus.*

2) *Oculinidae* haben eine Grundmasse, worin sich die Zellen versenken, der Oberrand der Wirtellamellen meist ganz. Die Loculi auch nur unvollkommen quer getheilt. *Oculina, Cyathelia, Synhelia, Enallhelia.* Natürlich fehlt es nicht an lästigen Uebergangsformen.

3) *Astreidae.* Jedes Thier des Stockes wohl abgegrenzt, eigentliche Grundmasse nicht vorhanden, sondern der Zwischenraum der Zellen erweitert sich zuweilen nur durch ein vermehrtes Epithecalgewebe. *Eusmilinae* (*σμιλίον* Messer) zeichnen sich durch ganzrandige Wirtellamellen aus, *Eusm. confluentes* sind Mäandrinen; *Astraeinae* haben dagegen gezahnte Ränder an den Wirtellamellen, hier kommen auch wieder Mäandrinen vor, die durch solch künstliche Classificirung sehr unnatürlich zerrissen erscheinen.

4) *Fungidae* mit flacher Unterseite, worüber die Wirtellamellen emporragen.

II. **Zoantharia porosa** mit porösem Sclerenchym, namentlich hat die Theca ein wurmstichiges Ansehen, spongiöse Lamellen, kleine Palis, und die letzten Cyclen verwachsen gewöhnlich mit den ältern.

Eupsammidae wiederholen die Form der Turbinoliden. *Madreporinae* und *Poritinae* haben wieder mehr oder weniger Grundmasse.

a) Dodecactinia Ehrenberg.

Haben einen kalkigen festgewachsenen Stock mit nicht sonderlich grossen Zellen, in welche zwölf Wirtellamellen hinabgehen. Obgleich nur unwesentlich von den vierstrahligen unterschieden, so liefert die bestimmte Zahl doch einen wichtigen Anhaltspunkt in der so schwer zu übersehenden Gruppe von Sternkorallen.

Heliopora caerulea Tab. 80 Fig. 26 Pallas (Esper I Tab. 32) findet sich „in unermesslich grossen Massen in Ostindien", grau auf der Oberfläche, zeigt sie innen ein hohes Blau. Lamarck nannte sie *Pocillopora*, Linné und Ehrenberg *Millepora.* Quoy sagt übrigens, dass die Thiere mehr als zwölf Strahlen hätten. Die Grundmasse (Bindegewebe, Coenenchyma Edw.) besteht aus Röhrchen mit Scheidewänden q (Q vergrössert), allein die Röhrchen sind nicht so gleichartig als bei *H. interstincta* Tab. 80 Fig. 27 L., *Heliolites* Edw. (Arch. Mus. pag. 214), aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland, ihr steht die etwas höher liegende *Astraea porosa* Goldf. 21. 7

in der Eifel ganz nahe. Die Röhrchen der Grundmasse gleichen einer sehr regelmässig gebildeten *Chaetetes*, die grössern Zellen einem *Favosites Gothlandicus* mit gedrängten Querscheidewänden, nur dass zwölf Wirtellamellen, die den Zwischenwänden von eben so viel halbirten Poren entsprechen, längs der Innenseite hinablaufen. Sie bildet knollige Stöcke von mittelmässiger Grösse, die sich in der Eifel in grosser Menge finden. *Propora tubulata* Haime (Palaeontogr. Soc. Brit. foss. cor. pag. 255) von Dudley hat fast kein Bindegewebe, dasselbe besteht blos aus unregelmässigen Maschen, die dickwandig über die Thierzellen emporstehen. Es vermittelt auf bestimmte Weise den Uebergang zu den ächten Favositen. *H. Blainvilliana* Tab. 80 Fig. 28 Mich. (Icon. 7. 6), *Polytremacis* Edw. (Arch. Mus. pag. 149), aus der Kreideformation der Gosau. Das Grundgewebe, welches nach Edwards dem von *caerulea* vollkommen gleichen soll, besteht auch aus Röhrchen mit Querscheidewänden, aber die Röhrchen gruppiren sich meist zu sechs um eine solidere Centralaxe, die warzig über die Oberfläche emporragt. Die Zellen haben mehr als zwölf (vierundzwanzig) Wirtellamellen. Moseley (Philos. Transact. 1877 und 1878) stellte sie zu den Hydroiden Quallen. *H. bipartita* Tab. 80 Fig. 29 findet sich in grosser Menge im Tertiär am Hallthor unweit Berchtesgaden. Ihre kleinen Zellen haben eine comprimirte Axe, welche die Zellen in zwei Theile theilt (y vergrössert). Bildet Verzweigungen, die kaum Fingerdicke erreichen. Vielleicht gehört auch zu dieser Gruppe die merkwürdige *Astrea bacillaris* Tab. 80 Fig. 30 als Steinkern im Kreidesande von Mastricht vielfach falsch gedeutet und selbst von Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 7 Fig. 3—15) zur *Gorgonia* gestellt, was man heutiges Tages kaum begreift (Wiegmann's Archiv 1836 II. 1. 245). Die Abdrücke der Oberseite gleichen einer etwas unebenen Haut mit feinen Warzen, aus welcher sich gefurchte Stäbe erheben. Die Stäbe sind die Ausfüllungen der Zellen, woran die Wirtellamellen zwölf Längsfurchen erzeugten (z vergrössert), die jedoch nicht leicht alle gezählt werden können. Die Wärzchen dazwischen deuten auf poröse Grundmasse, und die verschiedene Grösse der Stäbe auf verschiedenen Stücken auf eine ganze Reihe von Species hin. Wenn man mit diesen die zwölfstrahlige *Astrea panicea* Mich. (Icon. 44. 11) aus dem tertiären Sande von Auvert vergleicht, woran ebenfalls sechs alternirende Wirtellamellen kräftiger sind als die übrigen, so wird einem die Steinkernbildung sehr klar. Die Grundmasse verwirrt porig, und die Poren auf der Oberfläche durch eine Haut mit feinen Warzen verpappt.

Madrepora Lmck. heissen die vielästigen Korallenstöcke, aus welchen die Zellen überall schief heraustreten und sich nicht selten noch in langen Röhren über die Grundmasse erheben. Sie gehören in unsern Tropenmeeren zu den zahlreichsten, wachsen in kurzer Zeit dicht unter die Wasserfläche herauf und sind daher von Schiffern sehr gefürchtet, aber auch ganz besonders geeignet, Schlamm und Sand aufzufangen, und so zur Inselbildung beizutragen. Dazu gehört besonders *Madr. muricata* Esp. Tab. 50, *Heteropora* Ehrenb., deren äusserlich längsgestreifte Röhren in linienlangen Cylindern hervorragen. Sie geben gebrannt den feinsten Kalk zum Kauen

des Betels. *Madr. abrotanoides* Lmck. von Indien hat wenig hervorragende Zellen, die Grundmasse verwirrt porös. Ihr gleicht *Madr. Solanderi* Tab. 80 Fig. 31 Mich. (Icon. 45. 7), *cariosa* Goldf. 8. 8, aus dem Tertiärsand von Auvert bereits ausserordentlich. Die Zellen etwas ungleicher an Grösse. Aber nur das Tertiärgebirge hat solche lebende Typen, im Jura findet man sie schon nicht mehr. Unter Madreporiten, Bauhin schrieb sogar *Matriporae*, verstanden Linné, Pallas und ältere alle Sternkorallen, deren grosse Zellen sich in eine gemeinsame Mutter (matrix) einsenken. Walch beschränkte den Namen auf die verzweigten baumförmigen, und trennte davon die knollig gehäuften Astroiten (*Astrea*), welche einem festen Gestein gleichend beim Anschleifen zahllose Sterne zum Vorschein kommen liessen (Siegsteine) und viel Aberglauben erregten.

Pocillopora Lmck. gleicht einem dickwandigen Favositen, so unbedeutend ragen die zwölf Wirtellamellen heraus, und so stark und regelmässig sind die Querscheidewände ausgebildet. Daher hat auch Ehrenberg die Favositen geradezu daneben gestellt. *P. damicornis* Lmck. spielt auf den tropischen Koralleninseln mit ihren vielverzweigten Aesten eine bedeutende Rolle. Die Grundmasse ist compact, nicht sehr dick und auf der Oberseite mit feinen Stacheln gedrängt besetzt.

Millepora. Linné begriff unter diesem Namen die verschiedensten feinzelligen Korallenstöcke, wie *Retepora, Ceriopora*, *Favosites* etc. Später wurde die Sache beschränkt, und man kann etwa die in den Antillen so verbreitete *Mill. alcicornis* Tab. 80 Fig. 32 Lmck. als Muster nehmen, die Carter (Jahrb. 1879. 732) zu den Hydroiden stellt. Die feinen Zellen von verschiedener Grösse senken sich in einer schwammartig faserigen Grundmasse ein, haben deutliche Querscheidewände und wenn auch nur kurze Wirtellamellen. Ehrenberg setzt *Palmipora* Bl. zu ihnen, und allerdings ist ihr Grundgewebe gleich, wenn schon man über die Wirtellamellen der Zellen nicht leicht klar wird. So ist es z. B. bei *Ceriopora nuciformis* pag. 987. *Palm. Solanderi* Tab. 80 Fig. 33 Mich. (Icon. 45. 9) aus dem Tertiärsande von Auvert, mit gleichem Grundgewebe, allein die Zellen haben trotz ihrer Kleinheit eine Axe mit Wirtellamellen, daher *Axopora* Edw. (Arch. Mus. V pag. 151). *Porites* Lmck., die Zellen der schwammigen Grundmasse grösser, viele haben auch eine Axe. Der Name wird fälschlich auch für die *Heliop. interstincta* gebraucht. Neuerlich haben unter den Quallen pag. 976 die Hydroiden damit Concurrenz gemacht, was jedoch für Petrefactensammler keine sonderliche Wichtigkeit haben dürfte.

Wo die Sternkorallen aufhören und die Schwämme beginnen, lässt sich bei Fossilen nicht genau festsetzen. So zeigt manche *Stromatopora* feine Löcher, die man wohl für Zellen nehmen könnte. *Nullipora* Lmck. sind unförmliche Kalkknollen ohne Zellen. Sie überziehen fremde Gegenstände und lassen beim Auflösen in Säure eine gallertartige Masse zurück. In den Tropen erreichen sie mehrere Fuss Durchmesser, und nehmen gewöhnlich die äussersten Stellen vor der Brandung ein. Kleine findet man auch bei Mastricht und tiefer, ja der Leithakalk enthält sie in grösster Menge, oft

nur $1/2$ bis 1 Linie gross, nehmen die Gesteine ein förmliches oolithisches Ansehen an, wie der berühmte Wöllersdorfer Stein bei den Bauten von Wien. „Nulliporenkalke“ werden daher viel genannt. Einige davon, wie *Null. ramosissima*, hielt Unger (Sitzungsb. Wien. Akad. XXII. 697) für Meeresalgen, von denen mehrere ebenfalls Kalk ausscheiden.

Catenipora Tab. 80 Fig. 34 Lmck. Die berühmte „Kettenkoralle“ der alten Petrefactologen bildet einen der merkwürdigsten Typen des mittlern Uebergangsgebirges von Gothland, Dudley, Prag etc. und ist merkwürdigerweise höher im Devon der Eifel etc. ganz unbekannt. Schon Linné, Knorr und ältere bildeten sie ab und stellten sie zur *Tubipora*, ja Fischer hat sie bereits vor Lamarck *Halysites* genannt, doch wird dieser unpassendere Name den bessern ältern und lange allgemein angenommenen kaum verdrängen. Die im Querschnitt elliptischen Röhrchen verwachsen nur nach zwei Seiten hin mit ihren anliegenden, und bilden so labyrinthische Ketten. Die junge Röhre setzt sich zwischen zwei oder blos neben einer alten ein. Die gedrängten Querscheidewände erkennt man leicht, dagegen die Wirtellamellen nicht, doch werden von Ehrenberg und Edwards ausdrücklich zwölf angegeben. Zwei Hauptspecies: eine mit grössern Zellen und Kettenringen, *C. catenularia* L., gleicht der *labyrinthica* Goldf., und eine andere mit kleinern der *C. escharoides* Fig. 35 Lmck., die in grossen Stämmen bei Prag etc. vorkommt. Sogar in der Wellingtonstrasse sind gefunden.

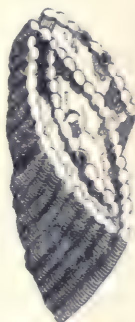


Fig. 378. Catenipora labyrinthica.

Syringopora Tab. 80 Fig. 36 Goldf. bildet stielrunde schwachgekniete Röhren, welche unter einander durch dünnere horizontale Zwischenarme verbunden werden. Die Scheidewände sollen trichterförmig sein (x vergrössert), Edwards gibt auch Wirtellamellen an. Sie kommen vom Bergkalke bis in das mittlere Uebergangsgebirge hinab vor, finden sich jedoch nicht sonderlich häufig, und scheinen zuweilen zur *Aulopora* Uebergänge zu bilden. *S. reticulata* Fig. 36 Goldf. 25. 8, Geschiebe der norddeutschen Ebene, hat Röhren von der Dicke eines Rabenfederkieles. Aehnlich ist *S. bifurcata* Haime (Palaeont. Soc. pag. 273) von Dudley. *S. verticillata* Goldf. 25. 6 vom Huronensee stehen die Verbindungsröhren wirtelförmig, und die Zellen werden so dick wie Gänsefederkiele. Bei *Madrepora organum* Tab. 80 Fig. 37 L., *Sarcinula* Goldf. 24. 10, von Gothland sind die Zellenröhren durch gedrängt über einander stehende Horizontalblätter verbunden, wurden daher von Haime *Syringophyllum* genannt. Wenn die Blätter verwittern, so sehen die Stöcke einem Haufen gestreifter Orgelpfeifen ähnlich. In Esthland lagern sie in der Lyckholmschicht, da sie auch unter den norddeutschen Geschieben vorkommen, so sind sie schon längst bekannt. Es sind das jedoch schon entschiedene Asträen, die sich zwar örtlich ziemlich leicht bestimmen lassen, aber ohne Kenntniss des Fundortes gerathen wir mit der richtigen Deutung in Verlegenheit.

b) Polyactinien Ehrenberg.

Haben mehr als zwölf Strahlen. Bei einigen scheint die Anzahl der Wirtellamellen noch sehr bestimmt, bei den meisten will jedoch ein sicheres Zählen nicht gelingen. Sie bilden gewaltige Stöcke, und tragen heute hauptsächlich zur Inselbildung bei, aber nur in Meeren, deren Temperatur niemals unter 16° R. hinabsinkt.

Astrea Lmck. (*Astraea*). Bildet meist knollige Stöcke, in welche sich die Zellen einsenken. Die Zellen nebst der mehr oder weniger entwickelten Grundmasse sind aber so verschieden, dass man die Kennzeichen nur in den einzelnen Species sicher feststellen kann. Wird jetzt in zahllose Untergeschlechter gespalten.

Astr. limbata Tab. 80 Fig. 38 Schl. Goldf. 38. 7 (Jura pag. 701; Petref. Deutschl. VI. 752) verkieselt im Coralrag von Nattheim. Sie bildet mehr stumpfe Aeste als Knollen. Die Zellenmündungen ragen nicht selten hoch über die Stockfläche empor und zeigen aussen feine markirte Längsstreifen. Das erinnert lebhaft an die tropische *Madrepora muricata,* allein innen zählt man mit grosser Sicherheit acht Hauptwirtellamellen, mit eben so viel kleinern dazwischen. Den innern Bau der Querscheidewände kann man am besten studiren an *Astr. tubulosa* Tab. 80 Fig. 39. 40 Goldf. 38. 15, *Delabechii* Edwards (Palaeontogr. Soc. V tab. 15 fig. 1), ebendaher, denn die Zellen sind hier dreifach so gross, ragen noch höher über die Fläche, und sechzehn dicke Längsrippen strahlen aussen herab, denen ebenso viele innen entsprechen, aber nur acht davon sind kräftig, und selbst diese erreichen nicht das Centrum, sondern hier schliesst eine ebene Querscheidewand die Zellen. Die Grundmasse besteht ebenfalls aus über einander gelagerten Lamellen. Den stärksten Theil des Stockes bilden die cylindrischen Zellen, diese wittern daher leicht heraus, dann haben sie andere Namen bekommen, wie *Sarcinula costata* Goldf. 24. 11 und *microphthalma* 25. 1. Michelin (Icon. 21. 5) vergleicht die verwitterten Stücke mit *Stylina* Lmck., welche Peron aus der Südsee mitbrachte (Anim. vert. II pag. 221), allein diese sollen eine Centralaxe haben, welche stielförmig hervorsteht. Die unsrigen haben statt der Axe nur eine ebene Scheidewand, und kaum ausnahmsweise eine Tuberkel in der Mitte.

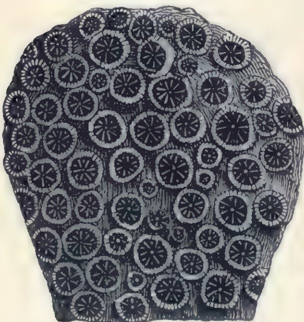


Fig. 379. Astrea tubulosa.

Astrea cavernosa Tab. 80 Fig. 41 Schl. (Petref. pag. 358), *alveolata* Goldf. 22. 3, im Coralrag von Nattheim eine der ausgezeichnetsten. Schlotheim verglich sie mit der lebenden *cavernosa* (Esper I Tab. 37), die allerdings Verwandtschaft damit hat. Walch (Nat. Verst. Pars II. 2 Tab. F. VI Fig. 3) nannte sie Astroiten, deren Strahlen nicht zum Mittelpunkt reichen, welche daher „Sonnenfiguren“ bilden. Denn die Wirtellamellen sind sehr kurz, daher die ebenen Scheidewände, ohne Spur einer Axe, stark entwickelt. Man zählt

sicher sechs Hauptstrahlen, zwischen welche sich sechs kleinere einsetzen, zwölf Strahlen dritter Ordnung schwer beobachtbar. Die Zellen ragen gar nicht hervor. Die Grundmasse wie bei den Limbaten schichtenweise über einander, indem bei jeder Bildung einer Scheidewand sich am Rande der Zelle auch eine Schicht gestreifte Grundmasse ansetzte. Nach der Grösse der Zellen und der Dicke der Grundmasse kommen ausserordentlich viele Varietäten vor. Bei manchen ist die Grundmasse so gering, dass die Zellenwände seitlich fast hart an einander stossen Fig. 42, das gibt dann eine Varietät *densicella,* die dann freilich auch wieder mit kleinerem Durchmesser Fig. 43 vorkommen. Michelin (Icon. 26. 1) machte daraus ein besonderes Geschlecht *Cyathophora Richardi.* Im Flözgebirge Würtembergs pag. 461 habe ich diese mit *Manon favosum* Goldf. 1. 11 verglichen, dieselbe hat allerdings verwandte Zellen, aber andere Streifung und Sprossencanäle, wurde daher von Koninck zu einem Geschlecht *Michelinia* erhoben, das besonders im Bergkalke ausgezeichnet vorkommt. Die lebende *Madrepora rotulosa* Ellis ist auch achttheilig und noch ziemlich ähnlich.

Astrea caryophylloides Tab. 81 Fig. 1 Goldf. 22. 7, Weisser Jura ε, Nattheim. Die Zellen ragen mit ihren Rändern hervor, sind aber bald rund, bald elliptisch, Wirtellamellen nicht sicher zählbar verwirren sich im Centrum, obgleich die gestreifte Grundmasse noch an die von *tubulosa* sich anreiht.

Astrea coronata Tab. 81 Fig. 2, *Stylina* Lmck., im Coralrag von Mezière, scheint der *A. Lifoliana* Mich. (Icon. 24. 1) nahe zu stehen. Wir finden hier eine ausgezeichnete Centralaxe (columella), dabei haben die Zellen einen ebenen Boden, auf welchem aber die Wirtelstrahlen bis zum Centrum reichen. Auf der Fläche der Grundmasse verdicken sich die Strahlen und erheben sich zu hohen Lamellen, abwechselnd grössern und kleinern. Ihre Zahl beträgt im Durchschnitt 36.

Astrea sexradiata Tab. 81 Fig. 4 Goldf. 24. 5 (Jura pag. 701), im Coralrag von Nattheim, hat kleine Zellen wie *limbata,* aber diese ragen nicht über die Fläche hinaus, auch hält es schwer, sie genau zu unterscheiden, wegen der rohen Verkieselung. Doch kann man häufig die sechs Hauptstrahlen zählen. *Astrea decemradiata* Tab. 81 Fig. 3 aus dem Weissen Jura ε von Arnegg bei Ulm. Verkalkt. Man erkennt hier sehr sicher zehn Hauptstrahlen, die zum Centrum gehen, und hier mit einer hohen Axe verschmelzen (*Stylina*), öfter verdicken sich die Strahlen plötzlich, ehe sie die Axe erreichen, was dem Zellengrunde eine sehr zierliche Zeichnung gewährt. Die Zwischenmasse hat noch die Structur der Limbaten, nur auf der Oberfläche feiner gestreift. Neben dieser letztern muss die *Explanaria lobata* Goldf. 38. 5 von Nattheim mit grössern Zellen ihren Platz haben, die Goldfuss richtig mit zehn Hauptlamellen zeichnete.

Astrea pentagonalis Tab. 81 Fig. 5 Goldf. 38. 12, besonders schön im obern Weissen Jura von Pruntrut, bei Nattheim gewöhnlich zu stark durch Verkieselung entstellt. Scheint auch vorzugsweise zwanzigstrahlig, aber die Grundmasse bildet nur einen dicken Callus, welcher die Zellen mit dicken Centralaxen von einander trennt. Noch unbedeutender ist der Callus

bei *Astrea reticulata* Tab. 81 Fig. 6 Goldf. 38. 10, *Astrocoenia* Edw., aus der obern Kreideformation der Gosau, wo sie in ungeheurer Zahl vorkommt. Auch hier findet sich fast niemals eine andere Zahl als mit zehn Haupt- und zehn Zwischenstrahlen, obgleich die Grösse der Zellen bei verschiedenen Stöcken ausserordentlich variirt. Solche Typen finden sich noch ausgezeichnet unter den lebenden. Die Mannigfaltigkeit der Astreenformen ist so ausserordentlich, dass ich hier viele übergehen muss. Nur die bei

Mastricht, von Goldfuss auf Tab. 23 so vortrefflich abgebildet, verdienen noch ein besonderes Wort. Sie sind vollständige Steinkerne, d. h. sie liefern uns einen Abguss aller hohlen Räume des Stockes, deshalb ragen die Zellen in Säulen hervor, wie z. B. bei *Astr. rotula* Tab. 81 Fig. 7 Goldf. 24. 1. Die Radien der Säulen sind alle gleich dick, aber abwechselnd flach und tief gefurcht, weil die Furchen den Wirtellamellen entsprechen. Das Säulencentrum ist ganz, die Zellen hatten daher keine Axe. Bei *Astr. elegans* Tab. 81 Fig. 8 Goldf. 23. 6 haben wir dagegen einen hohlen Cylinder, von welchem Spalten ausstrahlen (z vergrössert), hier muss also eine dicke Axe vorhanden gewesen sein.

Sarcinula astroites Tab. 81 Fig. 9 Goldf. 24. 12, *Gemmipora asperrima* Mich. (Icon. 45. 5), aus dem Tertiärsande von Auvert hat ebenfalls starkwandige Zellen (x und y vergrössert) mit sechs im Centrum zusammengehenden Hauptstrahlen, sechs zweiter und zwölf dritter Ordnung, aber die Grundmasse sehr stark verwirrt porös. Nur wo die Querlamellen durch die vierundzwanzig Längsstrahlen gehalten werden, stehen sie regelmässig über einander. Im Wiener Becken eine sehr verbreitete Form, die Reuss (Haidinger, Naturw. Abh. II. 17) zur *Explanaria* stellte. Unser Exemplar von Rudelsdorf bei Landskron in Böhmen ist schwimmend leicht, die Zellenmündungen ragen etwas hervor, und ihre äussern Streifen verbinden sich auf der Grundmasse durch zierliche Linien. Die mitvorkommende *Sarc. auleticon* Goldf. 25. 2 hat blos kleinere Zellen und weniger Zwischenmasse.

Astr. helianthoides Tab. 81 Fig. 10. 11 Goldf. 22. 4. a, *Isastrea* Edw. (Arch. Mus. V pag. 103). Es sind die „Astroiten mit irregulär eckigen Sternen“, Walch (Naturg. Verst. Pars II. 2 Tab. F. VI Fig. 2). Sehr verbreitet im obern Weissen Jura. Flachtrichterförmige Zellen, die sehr ungleichen Wirtellamellen lassen sich nicht mehr sicher zählen, sie reichen sich auf dem Rande bereits gegenseitig die Arme, bilden daher zu den Mäandrinen den Uebergang. Doch ragen die Zellenkanten noch allseitig entschieden hinauf, die Zellen selbst sind unregelmässig polygonal, je nachdem sie sich gegenseitig begrenzen. Bei der ungeheuern Menge dieser Koralle zeigen sich auch Varietäten nach allen Seiten hin: die kleinsten Zellen Fig. 11 erreichen noch nicht zwei Linien Durchmesser, und doch gleichen sie in allem der Normalspecies, die meisten Stöcke haben aber doppelt so grosse. Der Typus setzt in den Braunen Jura γ am Hohenzollern (Jura pag. 375) hinab, wie *Is. tenuistriata* beweist. Die mit feinern Wirtellamellen hat Goldfuss 38. 14 *Astr. explanata* genannt. Werden die Lamellen noch feiner, so ziehen sich die Zellen in die Länge, und vermitteln den Uebergang zur

Agaricia Sömmeringii Goldf. 38. 1, die wieder in enger Verbindung steht mit den

Confluentes. Unter diesem Namen habe ich im Flözgebirge Würtembergs pag. 464 diejenigen Astreen zusammengefasst, deren Wirtellamellen völlig in einander fliessen. Es gibt dicke Stöcke und dünne Platten: diese sind Walch's Astroiten mit gebogenen Strahlen (Naturg. Verst. Pars II. 2 Tab. F. VI Fig. 1); jene schliessen sich an *Anthophyllum* an. Da die Zellenwände vollkommen fehlen, so geht jeder Strahl von Zellenmittelpunkt zu Zellenmittelpunkt, nur die längern werden auf ihrem Wege einmal geknickt. Zellen ausserordentlich flach. Die Unterseite der meist platten Stöcke zeigt nur Radialstreifen, welche von einer concentrisch gestreiften Schicht bedeckt werden. Das Maximum ihrer Entwicklung haben diese merkwürdigen Stöcke im Jura und in der Kreide, tiefer gehen sie nicht hinab; dagegen gehört die lebende *Astr. diffluens* Lmck. (Voy. Astrol. tab. 17 fig. 15. 16) aus dem Meere von Neu-Irland zu ihnen. Edwards (Arch. Mus. V pag. 108) hat diese dünnen unter *Thamnastrea*, Michelin die dicken unter *Lobophyllia* zusammengefasst. Zu letztern gehört

Lobophyllia suevica (Jura pag. 708). Es kommen darunter Varietäten

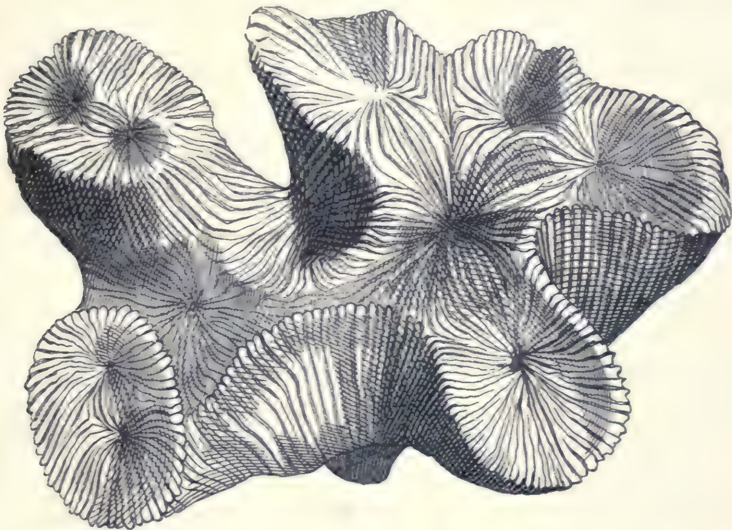


Fig. 380. Lobophyllia suevica. Weisser Jura ε.

vor, welche der *Leptosmilia ramosa* Edw. (Ann. scienc. nat. 1848 X. 248) von Singapore schon gleichen. Weisser Jura ε von Sirchingen bei Urach etc. Bau und Grösse einzelner Stöcke gleichen von aussen den Anthophyllen, allein wir haben oben viele kleinere Zellencentra neben einander. Die Lamellen zweier anliegenden Zellen sind vollkommen gemeinsam und auf ihrer hohen Kante fein gezahnt. Die Querscheidewände ziehen sich deutlich in schmalen Streifen zwischen den Lamellen in die Höhe. Eine concentrisch gestreifte Schicht deckt die Wirtellamellen nur stellenweis. *Lobophyllia meandrinoides* Mich. (Icon. 19. 3) scheint die gleiche. Zu genau darf

man es mit den Formen der Stöcke nicht nehmen, sonst verliert man sich im Unendlichen, wie der kleine Halbmond Fig. 12 zeigt, den ich auf die Hälfte seiner Grösse reducirte. Obgleich der Bau der Lamellen, namentlich auch in Beziehung auf die feinen Punktreihen auf den Flächen, so vollkommen mit *Anthophyllum* stimmt, dass es unnatürlich erscheint, sie zu trennen, so kommen doch andererseits Stöcke von mehr als 1 Quadratfuss Oberfläche vor, auf welcher man wohl hundert in einander fliessende Zellen zählt Fig. 13. Solche Beispiele beweisen, wie gross die Verwandtschaft sämmtlicher Sternkorallen unter einander sein muss, wenn derartige Extreme sich berühren. Ich wusste daher schon im Flözgebirge Würtembergs pag. 464 die Grenze nicht zu ziehen, und habe auch *Cometites* Scheuchzer (Beschr. Schw. 1706 Tab. 8 Fig. 54) unter dem gemeinsamen Namen Confluenten begriffen. *Astr. cristata* Goldf. 22. 8 hat schon entschieden kleinere Zellen, *Astr. microconos* Tab. 81 Fig. 14 Goldf. 21. 6 von Nattheim dagegen Radien mittlerer Grösse. Bei manchen Exemplaren erhebt sich der Mittelpunkt in einem deutlichen Hügel Fig. 15, Lamarck (An. sans vert. II pag. 248) stellte solche zu *Monticularia*, doch halte ich diese nur für Abdrücke der Zellen, da sie sich fast ausschliesslich in steinkernhaltigen Gebirgen finden. Bei Nattheim haben die Zellen Gruben wie die übrigen. Ihre Stöcke dünn, und auf der Unterseite Radialstreifen mit concentrisch gestreifter Schicht sehr deutlich. Sie werden dadurch der *Agaricia granulata* so ähnlich, dass man über die Feststellung der Grenze öfter schwankt. *Astr. gracilis* Tab. 81 Fig. 16 Goldf. 38. 13 von Nattheim bildet die zarteste von allen. Ihre Stöcke sind etwa so dick wie starkes Rindsleder, aber dennoch bricht selten eine Zelle durch, obgleich erstere gerunzelt und gekrümmt gern in's Freie hinauswachsen. *Astr. Zolleria* Tab. 81 Fig. 17 (Jura pag. 376) aus dem Braunen Jura γ vom Hohenzollern bei Hechingen, und Attenhofen über den Eisenerzen von Wasseralfingen. Ich habe vor mir einen runden Kuchen von reichlich 1 Fuss Durchmesser und noch nicht 2 Zoll Dicke. Im Centrum auf der Unterseite u sitzt die Mutterzelle, und von hier aus strahlen die in allen Theilen des Stockes gleich dicken Radialstreifen, hin und wieder bedeckt von einer concentrisch gestreiften Oberhaut. Wo eine Zelle nach unten durchbricht, scheint der Stock nur verletzt, alle Zellen treten vielmehr blos auf der flach convexen Oberseite o auf. Die Strahlen zeichnen sich im Verhältniss zur Dicke durch Kürze aus. Diese Koralle erscheint in einer Schicht von wenigen Zoll Mächtigkeit, die etwa auf der Grenze zwischen γ und δ ihre Stelle hat, und insofern dem Korallenlager unter dem Great Oolite im nördlichen Frankreich zu entsprechen scheint. Mit ihr kommen grosszellige Confluenten und Varietäten von *helianthoides* vor. Ja es ist höchst beachtenswerth, wie auffallend diese Lager denen im obern Weissen Jura noch gleichen. Man kann die einzelnen Sachen freilich örtlich unterscheiden, geht man aber auf die Merkmale scharf ein, so verschwimmen sie. Auch die *Zolleria* fehlt bei Nattheim nicht.

Die Confluenten von Mastricht, schon im vorigen Jahrhundert Spinnensteine genannt, sind fast alle sogenannte Monticularien, d. h. in Steinkerne

verwandelte Abdrücke der Oberfläche, daher erheben sich die Zellenmittelpunkte nicht blos, sondern die Oberflächen sind auch concav statt convex. Sehr schön finden sich namentlich auch die Unterseiten mit langen Radialstreifen ohne Zellenaugen. Die meisten stehen den jurassischen noch ausserordentlich nahe. Höchst eigenthümlich ist *Astr. escharoides* Tab. 81 Fig. 18 Goldf. 23. 2. Die Zellenstrahlen (x vergrössert) biegen sich auf beiden Seiten plötzlich, um hauptsächlich einer Richtung folgen zu können. Kurze, aber zahlreiche Querbalken machen den Zwischenraum löcherig. Da es aber Steinkerne sind, so müssen die wahrhaften Wirtellamellen den löcherigen Zwischenraum eingenommen haben, die Lamellen waren also durchlöchert, wie man auf den Lamellenseiten an den warzigen Horizontalrippen leicht erkennt (y vergrössert). Stöcke sehr flach wie Agaricien. Edwards (Arch. Mus. V pag. 108) stellt sie zu *Dimorphastrea* Orb., kennt aber diese merkwürdige Organisation nicht. Michelin (Icon. 51. 2) bildete eine *Agaricia Ludovicina* aus dem Grünsande von Mans ab, dieselbe gleicht auffallend einer ähnlichen aus dem Coralrag von Nattheim, und beide der *escharoides*. Diese Nattheimer wächst allerdings wie *Agaricia* in dünnen blattförmigen Stöcken Fig. 19. r; die Zellenstrahlen, einer Hauptrichtung folgend, haben auf ihren Seiten erhabene Längslinien mit Reihen von Löchern dazwischen. In Beziehung auf Grösse der Zellen bildet sie viele Abänderungen.

Agaricia Lmck. Die Blätterkoralle macht flachblätterige Ausbreitungen, auf deren Oberseite die Zellen hervortreten, während concentrische Streifen die Unterseite dicht überdecken. Vorige *escharoides* mag wohl zu diesen gehören, wie die Nattheimer, welche letztere man dann *Agar. foliacea* Tab. 81 Fig. 19. 20 (Jura pag. 705) nennen könnte. Es mag wohl *Protoseris Waltoni* Haime (Palaeontogr. Soc. tab. 20) aus dem englischen Coralrag sein. Wahrscheinlich gehört auch die schlechte Abbildung des „Blättrigten Fungiten“ aus Schwaben bei Walch (Naturg. Verst. Pars II. 2 Tab. F. 4. a) dazu. Ihre Blätter breiten sich nicht blos in einer Ebene aus, sondern stülpen sich häufig faltig empor, und bilden so eine Menge Krausen. Zuweilen finden wir nur sehr sparsam Zellenmündungen darauf. *Agar. confluens* Goldf. 22. 5 von Nattheim schliesst sich häufig zu runden Kelchen ab, die gern schief stehen und mehrere Zellenpunkte haben. Dieselben sind mit *Lithodendron plicatum* Tab. 81 Fig. 21 Goldf. 13. 5 (Petref. Deutschl. VI. 719 Tab. 171 Fig. 16 etc.), *Latomeandra* Orb., ebendaher so eng verbunden, dass ich die Grenze nicht sicher ziehen kann. Die einzelnen Zweige letzterer, welche sich zu mächtigen Stöcken vereinigen, sind aussen nur mehr schieffaltig. Den Schwung in den Zellen drückten die Alten sehr schön mit *Madrepora flexuosa* oder *undulato-striata* aus, Walch (Merkw. Pars II. 2 Tab. G u. G. 1) bildet ein spannenlanges und -breites Stück von Basel ab. Diese Formen mit ihren mannigfaltigen Spielarten wurden aber noch viel grösser, denn an der Steige, welche von Blaubeuren nach Sonderbuch hinaufführt, steht oben unter den Krebsscheerenplatten ein einziger Stock von 6 Fuss Länge und 5 Fuss Breite hervor. *Agar. Sömmeringii* Tab. 81 Fig. 22, *Maeandrina* Goldf. 38. 1,

Comoseris Orb. (Jura pag. 705), von Nattheim bildet ebenfalls nur dünne Blätter auf der Unterseite mit runzeligen Furchen. Die confluenten Zellen sind durch unregelmässige Längsrücken von einander geschieden. Das streift an *Maeandrina*. Nicht selten proliferiren die Blätter, indem sie sich zusammenschnüren, um alsbald sich wieder auf's neue auszubreiten. Dadurch können dann grosse Stöcke entstehen. Schon Schröter (Naturforscher 1782 XVII pag. 156) zeichnete sie als *Madrepora labyrinthiformis* von Heidenheim aus. Auch bei St. Cassian liegen mehrere „*Latomeandra*", merkwürdig genug stets zwischen ähnlichen Entwicklungsformen. Dagegen blieben sie dem Uebergangsgebirge fremd. *Agar. rotata* Goldf. 12. 10, besser Michelin (Icon. 22. 6), von Nattheim steht der *Astrea helianthoides* sehr nahe, nur sind die Zellen öfter mehr in die Länge gezogen, und die Wirtellamellen feiner. Ich habe davon Stöcke von 14 Zoll Länge, 11 Zoll Breite und 6 Zoll Dicke gefunden. Auch die jüngern Formationen nebst dem Gebirge von St. Cassian können vortreffliche Beispiele aufweisen. *Explanaria* nannte Lamarck die lebenden Agaricienartigen Stöcke mit abgeschlossenen Zellen, und *Pavonia* die blätterigen, deren Zellen sich auf beiden Seiten hinabziehen, wie z. B. bei der ostindischen *Madrepora lactuca* (Esper I Tab. 33). Fossil finden sich keine recht deutlichen Species.

Maeandrina Lmck., Wasserstein „*ab undarum similitudine*" Gesner (De fig. lapid. pag. 35). Die Zellen, nach zwei Seiten hin nicht geschlossen, liegen in labyrinthischen Thälern, die von einander durch ebenso gekrümmte Rücken, der Zwischenmasse angehörig, getrennt werden. Die Lamellen stehen senkrecht gegen die Hügel und vereinigen sich innen zu einer porösen Axe, die sich aber ebenfalls unbegrenzt fortwindet. Die Koralle bildet in den Tropen gewaltige domförmige, an den Koralleninseln den wesentlichsten Antheil nehmende Stöcke. Solch ächte Mäandrinen mit nie endigenden Zellenthälern kommen im italienischen Tertiärgebirge noch ausgezeichnet vor, allein im ältern Gebirge ist die labyrinthische Bildung nur selten so vollkommen, die lang gedehnten Hügel spalten sich öfter zu länglichem Rücken oder runden Kegeln, wie bei *Monticularia* Lmck. Indessen bildet Michelin doch einige recht ausgezeichnete aus dem Coralrag von St. Mihiel ab, wie *M. montana* (Icon. 22. 1), *rastellina* (Icon. 18. 7). Letztere hat langgezogene schmale Zellen, ähnliche fand Dr. Oberndorfer im Diceratenkalke von Kehlheim Tab. 81 Fig. 23, aber da diese Steinkerne sind, so bilden die festen Massen daran die Abgüsse der thierischen Substanz. Die Zellenrinnen senken sich fusstief in den weissen zuckerkörnigen Kalk, und ihre Ausfüllungen sind auf den Seiten abwechselnd flach und tief gefurcht Fig. 24.

Explanaria alveolaris Tab. 81 Fig. 25 Goldf. 38. 6, *Pleurocoenia* Orb. (Arch. Mus. V pag. 119). Weisser Jura ε von Nattheim. Sie bilden dünne, blattförmige Lamellen auf der Unterseite mit einer concentrisch gestreiften Rinde, also ganz wie bei gewissen Explanarien und Agaricien, auch schnürt sich der Mantel öfter zusammen mit Proliferationen, die sich abermals ausbreiten. Auf der Oberfläche erheben sich die schiefen Zellen wie umgekehrte Dachrinnen und erinnern insofern an *Diastopora*, auch zeigen

nur die besten Exemplare innen i Spuren von Wirtellamellen. Die feine Granulation der Oberfläche litt stark durch die Verkieselung.

Oculina Lmck. Der baumförmig verästelte Stock besteht aus compacter Kalkmasse, auf deren glatter Oberfläche man kaum Streifen bemerkt. In diese Massen senken sich die Zellen ein, die Mutterzellen der Zweige finden sich stets am Ende. *O. virginea* Lmck. ist das schöne weisse Korall von Indien und im Mittelmeer. Dasselbe findet sich bei Turin fossil, andere höchst ähnliche kommen in Frankreich vor. *Lithodendron compressum* Tab. 81 Fig. 26 Goldf. 37. 11, *Enallhelia* Orb., von Nattheim steht wenigstens der *Oculina* ausnehmend nahe. Die feinen Enden der Stöcke stark comprimirt mit einer Reihe Zellen auf beiden scharfen Kanten, und am Ende mit der Mutterzelle. Am untern Theile verfliessen die Zweige maschenartig in einander, und die Zellen liegen unregelmässig auf der breiten Fläche zerstreut, wie bei lebenden (Esper, Pfl. I Tab. 13). Die Oberfläche runzelig längsgestreift. *Lith. elegans* Tab. 81 Fig. 27 Goldf. 37. 10 von Nattheim hat feinere Stöcke, aus welchen die Zellen stärker hervorbrechen und mehr nach einer Seite sich neigen. Die Zweige wachsen nicht selten buschartig durch einander. In vielen Fällen ist es jedoch nicht möglich, beide Species von einander zu trennen.

Caryophyllia Lmck. Der Hauptstamm des Stockes bildet eine grosse Mutterzelle, die sich in einzelne mit ihrer Mündung frei stehende Zellen spaltet, welche die Thiere beleben, ohne nothwendig auf der Oberfläche durch einen Mantel unter einander in Verbindung zu stehen. Die Oberfläche allseitig durch die Grenzen der Wirtellamellen gefurcht. *Car. ramea* (Esper, Pfl. I Tab. 9), *Oculina* Ehrenb., *Dendrophyllia* Bl., lebt im Mittelländischen Meere bis zu einer Tiefe von 900 Fuss. Schon Pallas hat auf die grosse Verwandtschaft im Bau dieser *Madrepora ramea* mit *Madr. trochiformis* im Pariser Becken aufmerksam gemacht, beide gehören nämlich zu den ausgezeichneten Typen der *Zoantharia porosa* pag. 996 (Ann. scienc. nat. 1848 X. 65). Der Hauptstamm kann 4 bis 5 Zoll dick werden, die Axe desselben bildet eine Mutterzelle, deren Wirtellamellen sich in der Peripherie plötzlich vermehren und so den compacten Stamm mit seinen gewundenen Linien, den äussern Grenzen der Lamellen, erzeugen. Die Zwischenräume der Linien durch feine Querbalken porös. Die Thierzellen, 4 Linien dick mit poröser Axe, ragen über den Hauptstamm weit hervor. Höchst verwandte finden sich im italienischen Tertiärgebirge noch fossil. *Car. arcuata*, fossil bei Messina, sass lebend am Telegraphentau zwischen Sardinien und Algier in 2000 bis 2800 m Tiefe! Milne Edwards (Compt. rend. 1861 LIII. 88) meinte, manche fossile Form könnte deshalb noch im Meeresgrunde verborgen sein. *Dendrophyllia cariosa* Mich. (Icon. 43. 10), *Lobopsammia* Edw. (l. c. pag. 138), von Auvert zeigt ebenfalls sehr poröse Stammstructur. *Dendr. digitalis* Tab. 81 Fig. 28 Mich. (Icon. 10. 10) bildet fingerlange Stöcke mit einem porösen Gewebe, was entfernt an Cerioporen erinnert. Die Zellen haben unsichere Wirtellamellen. Kommt in unserer obersten Meeresmolasse bei Ulm vor. Sie erinnert mich an *Cryptangia Woodii* Haime

(Palaeontogr. Soc. pag. 8) aus dem Korallencrag von Ramsholt, dort sollen aber die Zellen in wahrhafte Bryozoen eingesenkt sein. Auch Michelin (Icon. 313) spricht von einem *Lithodendron parasitum*, das sich in Celleporen einsenkt. *Car. caespitosa* Lmck. (Esper, Pfl. I Tab. 29) aus dem Mittelmeer bildet stielrunde, aussen längsgestreifte, mit feinen Körnern bedeckte Zellen von der Dicke einer Schreibfeder. Auch diese kommt in der Subapenninenformation oft vor, *granulosa* Goldf. 37. 12, selbst in der Kreideformation der Gosau bleiben sie noch sehr ähnlich. Dagegen ist die *Car. pumila* Tab. 81 Fig. 29 aus dem Coralrag von Nattheim viel feiner, obgleich die Verzweigung und die äussere Streifung der Zellenstöcke noch auf ein sehr verwandtes Thier hinweist. Im obern Weissen Jura von Pruntrut kommen mächtige Stöcke vor, dicker als die *caespitosa*, aber aussen feiner längsgestreift, innen daher auch feinere Wirtellamellen. Sie bilden einen merkwürdigen Uebergang zum *Lithodendron plicatum*, das durch zahlreiche Varietäten, wie z. B. *Lithodendron flabellum* Mich. (Icon. 21. 4), vermittelt wird. *Lithodendron dichotomum* Goldf. 13. 3 von Nattheim ist vielleicht auch nur eine Modification von *plicatum*, wenigstens habe ich sie von dieser Dicke (etwas mehr als 2 Linien) und Verzweigung nicht anders gesehen. Dagegen gehört die gleichdicke *L. Moreausiacum* Mich. (Icon. 21. 3) aus dem Coralrag von St. Mihiel zum Typus des

Lithodendron trichotomum Tab. 81 Fig. 32 (Jura pag. 710). Goldfuss 13. 6 zeichnete sie ungewöhnlich dick, besser Parkinson (Org. Rem. II tab. 39 fig. 5), *Thecosmilia* Edw. (Arch. Mus. V pag. 77), jene im Coralrag von Nattheim so überhäufige Korallen. Die Mutterzelle hat am Ursprung oft kaum die Dicke eines kleinen Fingers, verdickt sich aber dann bis zu mehr als Daumenstärke, und spaltet sich dann wieder in zwei bis drei Zellen, die ganz in der gleichen Weise fortwachsen. Prof. Schübler hat Stöcke von fast 1 Fuss Durchmesser gesammelt, worin vierzig bis fünfzig solcher Aeste emporwuchsen, die sich alle wieder spalten und so weiter verzweigen. Die äussern Zellenwände längsgestreift, jeder Streifen entspricht einer Wirtellamelle, und ist auf seiner Kante zierlich geknotet, die Knoten entsprechen den unterbrochenen Querscheidewänden. Nur hin und wieder legt sich eine concentrisch gestreifte Schicht darüber, die ausnahmsweise auch wohl einen geschlossenen Schlauch bildet. *Thecosmilia annularis* Haime (Palaeontogr. Soc. tab. 13) aus dem englischen Coralrag scheint gerade nicht wesentlich abzuweichen, woran sich dann wie bei uns *Th. gregaria* (l. c. Tab. 28) aus dem Infer. Oolite anschliesst.



Fig. 381. Anthophyllum obconicum.

Anthophyllum obconicum Tab. 81 Fig. 30. 31 Goldf. 37. 14 (Petref. Deutschl. Tab. 167), *Montlivaltia dispar* Haime, im Coralrag von Nattheim, eine der schönsten und grössten unter den Sternkorallen, ohne Spur einer Axe. Nur Einzelzellen, die aber einen Kreisdurchmesser von 2½ bis

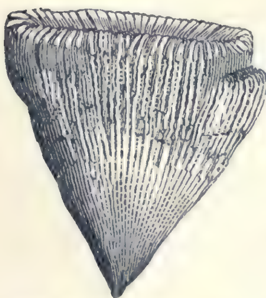
3 Zoll erreichen und bis 230 abwechselnd dickere und dünnere Sternlamellen zählen; kleinere Abänderungen haben jedoch viel weniger. Diese Zahl ist schon weit unten an der Anfangsspitze vorhanden, so dass sich beim Wachsthum fast keine neue Lamelle einsetzt. Zwischen den dickern Längswirteln sieht man dann feinere Querlamellen Fig. 31, mittelst welcher sich das Thier heraushob. Bei günstiger Verwitterung erkennt man, dass jede Lamelle aus einer doppelten Schicht bestehe, die grossen erreichen das Centrum, nur ein länglicher Raum bleibt frei, wodurch die flache Zelle ein symmetrisches Ansehen gewinnt. Auf den Blättern sieht man schiefe Bogenlinien Fig. 30, welche den Ansatzpunkt der Querscheidewände bezeichnen. Diese Bogenlinien werden von Punktwarzen in Längsreihen durchsetzt. Der Ansatzpunkt tritt zwar an den Zellenspitzen selten hervor, doch mögen ihn alle gehabt haben. Alles das sind Kennzeichen, welche sie mit *trichotomum* gemein haben, daher kann man sie von *Caryophyllia* nicht trennen. Ihre Formenmannigfaltigkeit hat schon Walch (Merkw. II. 2 Tab. I** u. I. 1) aus der Sammlung des Prof. d'Annone in Basel dargethan, *Madrepora turbinata* erreicht daselbst 7 Zoll Länge und 2 1/3 Zoll Breite, andere werden bei gleicher Länge viel breiter. Die meisten bleiben jedoch kürzer, und nähern sich dann in allen Graden der Dicke der Mutterzelle von *trichotomum.* Michelin (Icon. Tab. 17) hat mehrere solcher dünnen als besondere Caryophylliensрecies aufgeführt. Als äussern Ueberzug (epitheca) zeigen sie nur unterbrochene concentrische Streifungen. *Anth. circumvelatum* (Jura pag. 709) wird dagegen durch eine sehr starke Hülle geschützt, unten mit einem verengten Stiele und stark ausgebreiteter Anwachsstelle. Im Flözgebirge Würtembergs pag. 458 habe ich sie mit *A. turbinatum* Goldfuss 37. 13 zusammengestellt. Darunter sind einige mit ganz groben Lamellen, bei diesen pflegt eine quer das Centrum zu schneiden und sich als comprimirte Axe zu erheben. Entwickelt sich die Wurzel, so entsteht *Lithodendron radicosum* (Jura pag. 710). Endlich werden die Wirtellamellen so sparsam, dass nur ein hohler Schlauch, ähnlich einer Zipfelkappe, bleibt, *Lith. mitratum* Tab. 81 Fig. 34 (Jura pag. 709). Nicht das übermässige Zerspalten dieser spielenden Formen thut Noth, sondern der Nachweis zahlreicher Verbindungen. Es finden sich geschlossene Stöcke, wie *Thamnastrea clausa* (Jura pag. 707), wo auf der grossen einfachen Mutterzelle vereinzelte Punkte sichtlich zu Wirteln sich bilden wollen.

Im mittlern Braunen Jura am Hohenzollern etc. kommen diese Formen schon in sehr ähnlicher Art vor. Die Hauptspecies hat Lamouroux *Montlivaltia caryophyllata* Michel. (Icon 54. 2) genannt. Die Zellen haben meist reichlich 1 Zoll Querdurchmesser, schlagen aber leicht zu confluenten Asterien um. Sogar schon im Lias α lagert sparsam *Caryophyllia liasica* Tab. 81 Fig. 33, die grösste aus den Psilonotusschichten von Bebenhausen bei Tübingen erreicht 10 Linien im Zellendurchmesser. Sie möchte sich wohl an das *Cyathophyllum novum* Haime (Palaeontogr. Soc. 145) anschliessen. Wir finden mit ihr noch mehrere andere Sternkorallen. Auch aus dem englischen Lias macht Tomes (Quart. Journ. 1884 XL. 353) gar viele unter den

verschiedensten Geschlechtsnamen bekannt. Ebenso geht es bei St. Cassian, wo Dr. LAUBE (Denkschr. Wien. Akad. XXIV. 247) eine ganze Reihe mittelgrosser aufzählt. Eine, die *Peplosmilia triasica*, zeichnet sich wie Cyathaxonien durch eine comprimirte Centralaxe aus, LAUBE's *Omphalophyllia* mit dichotomen Wirtellamellen soll dagegen eine kleine runde Centralaxe haben, ich finde jedoch nur eine Vertiefung. Auch die Kreide- und Nummulitenformation bergen noch ausgezeichnete, dem *obconicum* ähnliche Repräsentanten.

Lithodendron dianthus Tab. 81 Fig. 35 GOLDF. 13. 8, *Placophyllia* ORB. (Petref. Deutschl. VI. 703), im Weissen Jura ε von Nattheim. Bildet grosse Stöcke mit freien Zellen, deren concentrisch gestreifte Hülle sich stark ausgebildet hat, die Zellenkelche breiten sich oben etwas blumenartig aus, sind tief, und haben starke Wirtellamellen, von denen eine das Centrum m diametral schneidet. Die Mutterzelle pflegt die andern an Grösse zu überflügeln.

Lobophyllia nannte BLAINVILLE (Dict. scienc. nat. tom. 60 pag. 321) LAMARCK's *Caryophyllia angulosa*, welche sich durch die starke Entwicklung der weit über den Rand hinausragenden Wirtellamellen auszeichnet. Zellen comprimirt. *Lob. flabellum* Tab. 81 Fig. 39 MICHEL. (Icon. 18. 1; Jura pag. 713; Petref. Deutschl. VI. 734) aus dem Weissen Jura ε von Nattheim, die französische scheint nur in unwesentlichen Punkten abzuweichen. Sie haben eine starke breite Wurzel, die Zellen stark comprimirt, einzelne Wirtellamellen ragen hoch empor und ziehen sich aussen auf der Zellenwandung als runzelige Rippen hinab. Diese prachtvollen Einzelzellen sind bei Nattheim 3 Zoll breit und in ihren höchsten Lamellen halb so dick. Bei *Lob. alata* (Jura Tab. 87 Fig. 8) werden die Lamellen wahre Zerrbilder. *Lob. germinans* Tab. 81 Fig. 38 im Weissen Jura ε von Nattheim treibt zierliche comprimirte Bäumchen, indem der äussere Rand der Zellen Sprossen treibt, meistens acht Hauptlamellen, wie unsere vier Augen am Oberrande des Stockes zeigen. *Lob. radicata* Tab. 81 Fig. 37 von Nattheim hat gewöhnlich sechs Hauptlamellen, die hoch über den Kelchrand hinausragen, und heftet sich mit breiter Wurzel auf fremde Gegenstände, während *Lob. coarctata* Tab. 81 Fig. 36 daher am Kelchrande sich verengt, aber ebenfalls 6 + 6 Wirtellamellen hat, doch ragen die Hauptlamellen nur wenig stärker hervor.


Fig. 382. Turb. complanata.

Turbinolia LMCK. (Anim. sans vert. II pag. 230). So heisst ein fossiles Geschlecht, dessen kegelförmige Einzelzelle unten mit einer freien Spitze endigt, die nicht angewachsen war, oder doch nur einen unbedeutenden Anwachspunkt zeigt. EDWARDS legt ein grosses Gewicht darauf, ob zwischen den Wirtellamellen Scheidewände (traverses) stehen oder nicht, und stellt nur letztere zu den Turbinoliden, es bleibt ihm dabei aber gleichgültig, ob sie frei oder festgewachsen sein mögen. *Turb. complanata*

Tab. 82 Fig. 1 Goldf. 15. 10, *Trochosmilia* Edw. (Arch. Mus. V pag. 46), jüngere Kreideformation der Gosau. Die stark comprimirten Zellen endigen unten mit feiner Spitze, die Aussenseite der feinen Wirtellamellen gekörnt, beim Anschliff erkennt man unregelmässige Querscheidewände. Eine Centrallamelle zieht sich längs des Centrums durch. Diese schöne, von der Seite häufig ein gleichseitiges Dreieck bildende Koralle findet man in der Salzburgischen Hippuritenformation häufig. Sie wird bis 3 Zoll lang. Aehnliche kommen im südlichen Frankreich vor. *Turb. bilobata* Brongn. aus der Nummulitenformation von Nizza ist nicht so stark comprimirt, und hat gröbere Wirtellamellen, Michelin (Icon. 62. 1) bildet ein Exemplar von reichlich 6 Zoll Breite ab! Und doch endigt sie unten mit freiem Punkte.

Diploctenium lunatum Tab. 82 Fig. 2 Brugière, ebenfalls in der Gosau, steht offenbar mit dieser Abtheilung von Turbinolien in engster Verbindung. Sie hat einen Anfangspunkt, der nicht als Ansatz dienen konnte, weil die Flügel sich weit hinum biegen, so dass ein unsymmetrischer Halbmond entsteht. Die Zellen sehr stark comprimirt, und ihr Oberrand r schwellt etwas an. Die zarten knotigen Rippen auf der Oberseite gabeln sich öfter (x vergrössert). Dächte man sich die Flügel hinauf- und die Spitze hinabgezogen, so hätte man die *Turbinolia complanata*, nur dass die äussere Streifung nicht so stark gekörnt ist. *Dipl. cordatum* Goldf. 15. 1 findet sich als Steinkern im Kreidesande von Mastricht ziemlich häufig. Unter den lebenden dürfte man *Flabellum japonicum* in Vergleich ziehen, die als *Bathyactis* aus 1300 Faden Tiefe heraufgezogen wurde.

Turbinolia cyclolites Tab. 82 Fig. 3 von Nattheim hat eine flache halbkugelige Unterseite, worin die Radialstreifen mehr vorherrschen als die concentrischen. Die Wirtellamellen (x vergrössert) ragen steif hervor, sind auf ihren Seiten stark granulirt (y vergrössert); doch fehlt jede Spur einer Querscheidewand. Im Centrum verwirren sich die Lamellen zu einer porösen Axensubstanz, nur einige wenige grosse gehen ungehindert bis zum Mittelpunkt.

Turbinolia excavata Tab. 82 Fig. 4 Hagenow (Bronn's Jahrb. 1839 pag. 289), *Parasmilia* Edw., aus der weissen Kreide von Rügen führt uns mit voriger zusammen zu der Abtheilung ohne Querscheidewände zwischen den Wirtellamellen, jedoch verwirren sich letztere im Centrum der Unterregion. Die dicke Zellenwand aussen mit welligen Anwachsstreifen bildet 1 ½ Zoll lange Cylinder, die sich unten schnell verjüngen und keinen deutlichen Anwachspunkt haben. Die Zwischenräume zwischen den Lamellen dicker als die Lamellen selbst. Dieselben sind wahrscheinlich mit feinen Granulationen bedeckt. Wenn von solchen Typen Steinkerne vorkommen, wie sie sich im obern Grünsand von England, in der obern Kreide von Mastricht Tab. 82 Fig. 5 etc. ausgezeichnet finden, so hat man den Abguss der Zwischenräume in fächerförmigen Lamellen, die statt der Warzen vertiefte Pünktchen zeigen. Wären Querscheidewände da, so müssten die Fächerlamellen unterbrochen sein, was nicht der Fall ist.

Turbinolia impressae Tab. 82 Fig. 6. 7 (Flözgeb. Würt. pag. 402;

Jura pag. 587; Petref. Deutschl. VI. 595), in den Thonen des Weissen Jura *α* ein nicht ganz seltener Kieskern, aussen mit sehr regelmässigen Längsrippen, oben ein tiefer Kelch. Sie sind alle aufgewachsen, aber sonderbarerweise auf Stücken von ihrer eigenen Schale Fig. 6.

Turbinolia sulcata Tab. 82 Fig. 8 Lmck., im Grobkalke von Parnes, Osterweddingen bei Magdeburg etc. sehr häufig. Edwards hat nur für diesen Typus den Lamarck'schen Geschlechtsnamen beibehalten, in solch enger Begrenzung gibt es nur fossile. Die Zellenwand bildet einen sehr regelmässigen Kegel, über welchen die vierundzwanzig Wirtellamellen markirt hinausragen, und insofern an *Turb. impressae* erinnern. Sechs Hauptstrahlen davon gehen in der Anfangsspitze zusammen, die sechs übrigen zweiter Ordnung reichen nicht so weit hinunter, am wenigsten weit die zwölf dritter Ordnung. In der Mitte ragt eine runde compacte Centralaxe empor, zu ihr reichen die sechs Hauptstrahlen am höchsten hinauf. Von den sechs Strahlen zweiter Ordnung zeichnen sich zwei einander gegenüberliegende durch Grösse aus, übertreffen an Dicke sogar die Hauptstrahlen, aber bleiben etwas entfernter von der Axe. Dadurch wird die Zelle symmetrisch getheilt. Die Lamellen innen granulirt. *Turb. crispa* Tab. 82 Fig. 9 Lmck. daher; kürzer und comprimirt, aber sehr bestimmt vierundzwanzig Wirtellamellen, eine faltige Centralaxe, die Rippen aussen zierlich gekörnt. Edwards macht daraus gleich wieder ein besonderes Geschlecht *Sphenotrochus! Turb. elliptica* Tab. 82 Fig. 10 Goldf. 15. 4, *Madrepora trochiformis* Pallas (Elench. Zooph. 1766 pag. 305). Parnes und Osterweddingen. Gehört trotz seiner auffallenden Abweichungen doch noch zu dieser Gruppe. Die Streifen aussen sind zwar nicht sicher zählbar, aber schon Goldfuss zeigt, dass die Wirtellamellen sich ganz sicher in zwölf Gruppen theilen, jede mit einem medianen Hauptstück, von welchem jederseits ein Nebenstück abgeht, wodurch nach aussen ein Dreieck (x vergrössert) entsteht. Diese Nebenstücke pappen sich durch Säulchen an die Hauptstücke und laufen nach innen gewöhnlich zu zwei zusammen. Zwischen den zusammenlaufenden Nebenstücken haben weiter die zwölf Lamellen dritter Ordnung Platz, ebenfalls wieder mit Nebenplättchen. Trotz der Verwirrung aller dieser Stücke findet man bei einiger Uebung immer die Zahl 24. Centralaxe zellig, äussere Wand wie wurmstichig. Die meisten, aber wohl nicht alle, zeigen unten einen deutlichen Stielansatz. Edwards (Arch. Mus. V pag. 133) nennt sie *Eupsammia* und setzt sie an die Spitze der *Zoantharia porosa* pag. 996, die auf ihrer gekörnten Aussenwand Porenreihen zeigen. Um ein klares Bild des zelligen Wesens und des Verfliessens der jüngern Wirtellamellen mit den ältern zu geben, habe ich die lebende *Eups. trochiformis* Tab. 82 Fig. 11 (Ann. sc. nat. 1848 X tab. 1 fig. 3) copirt.

Turbinolia plicata Tab. 82 Fig. 12 Michel. (Icon. 9. 2), *Trochocyathus* Edw., in der Subapenninenformation von Tortona häufig. Gleicht einer aussen feingekörnten Zipfelkappe. Man zählt sehr bestimmt zwölf Wirtellamellen erster, zwölf zweiter und vierundzwanzig dritter Ordnung.

Die Centralaxe erhebt sich in mehreren Blättchen. Zwischen ihr und den Wirtellamellen steht noch eine besondere Krone in vierundzwanzig Blättern (palis), die in guten Exemplaren genau den Wirtellamellen erster und zweiter Ordnung correspondiren. *Turb. multispina* Tab. 82 Fig. 13 MICHELOTTI ebendaher hat aussen stets zwölf Knotenreihen, den Hauptlamellen entsprechend. Das Zellencentrum nimmt eine zierliche Kreisgruppe von faltigen Warzen ein, deren Zahl schwankt. Auch findet man bei jüngern Individuen höchst regelmässig nur 9 + 9 + 18 Wirtellamellen. Die grossen haben aber wieder die Normalzahl 48. *Turb. duodecimcostata* GOLDFUSS 15. 6, *Ceratotrochus* daher, wird gross, hat zwölf Hauptgruppen von Wirtellamellen, und daher aussen ebensoviel Rippen. Die Zelle comprimirt mit einer länglichen wirren Axensubstanz. Noch comprimirter ist *Turb. cuneata* GOLDF. 15. 9 daher, die zwei Kanten erweitern sich zu Flügeln, deshalb von LESSON *Flabellum* genannt. Eine grosse comprimirte mit dreizehn bis vierzehn starken, am Kelchrande hervorstehenden Wirtellamellen bildet REUSS (Haidinger, Naturw. Abhandl. II. 15) als *Cyathina salinaria* ab, sie kommt im Tegel von Mährisch-Ostrau vor, liegt aber auch mitten im klarsten Steinsalze von Wieliczka. Merkwürdig wie ähnlich einzelne Exemplare dem *Desmophyllum cristagalli* EDW. (Ann. sc. nat. 1848 IX. 253) aus dem Meere von Bayonne werden. *Turb. obesa* Tab. 82 Fig. 14 MICHEL. (Icon. 8. 7) daher, am Rande zwölf Rippen und sehr bestimmt achtundvierzig Wirtellamellen, deren zwölf erster Ordnung sich im Centrum verwirren, die Zellenhülle aber bereits ganz flach, so dass nur ein unbedeutender Schritt zur

Stephanophyllia italica Tab. 82 Fig. 15 MICHEL. (Icon. 8. 3) von Tortona bleibt. Die Zellenwand bildet ein flaches Nest, aussen mit achtundvierzig Radialstreifen, von denen zwölf erster Ordnung zum Gipfel herangehen. In der Zelle entsprechen letztern 6 + 6 Wirtellamellen: die einen sechs werden von sechs V-förmigen Erhöhungen abgefangen, welche um das warzige Centrum eine schöne Krone bilden. Bei *St. imperialis* MICHEL. (Icon. 8. 1) wird die Zellenwand ganz flach und kreisförmig, bei *St. coronula* Tab. 82 Fig. 16 GOLDF. 14. 10 aus der Kreide von Essen senkt sich die Unterfläche sogar concav ein, daher hat man sie auch wohl zum *Cyclolites* gestellt, ja EDWARDS macht aus ihr allein ein besonderes Geschlecht *Micrabacia* (l. c. pag. 122), die DUNCAN (Quart. Journ. XL. 564) zu den *Fungiae* stellt. Von den achtundvierzig senkrechten Wirtellamellen zeichnen sich zwölf durch Grösse aus, gute Exemplare zeigen zugleich eine längliche Centralaxe, nach welcher die Zelle ziemlich gut symmetrisch getheilt wird. Am Grunde der achtundvierzig Lamellen gewahrt man aussen noch achtundvierzig kleinere, und da jeder der achtundvierzig Hauptlamellen auf der Unterseite der Zellenwand je zwei Radialstreifen und jeder Zwischenlamelle einer entspricht, so können wir fast mit mathematischer Sicherheit auf der Scheibe $3 \cdot 48 = 144$ feine Radialstreifen zählen.

Stephanophyllia florealis Tab. 82 Fig. 17. 18 (Jura pag. 587) aus dem Weissen Jura *α*, zwar immer verkiest, doch kann man selbst in diesen rohen Formen die Zahl 48 sicher erkennen: zwölf Strahlen scheinen eine

Kerbung zu haben, wodurch um das Centrum eine breite Krone (palis) entsteht; die zwölf abwechselnden kürzern lassen sich nicht weit nach innen verfolgen; endlich zählt man am Rande vierundzwanzig dünne zwischen den grossen. Nimmt man die innern auch als ganze Strahlen, so würden wir nach dem Edwards'schen Gesetz pag. 995 vier Cyclen mit fünf Ordnungen von Strahlen haben. Die Unterseite flach, zuweilen meint man daran einen Ansatzpunkt zu sehen. Selten. Eine kleinere *St. suevica* Fig. 19 (Jura pag. 515) kommt bereits in der Parkinsonschicht vor, und diese hat im Centrum Körner.

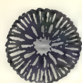


Fig. 383. Stephanophyllia florealis.

Cyclolites nannte Lamarck fossile Korallen mit flacher runder Scheibe und concentrisch gestreifter Unterseite. In Deutschland findet man sie besonders im Braunen Jura. Goldfuss stellte einige davon zum *Cyathophyllum* und *Anthophyllum*. In den Wirtellamellen kann man kein festes Zahlengesetz finden. Eine der reizendsten kleinen Scheiben bildet *Cycl. porpita* Tab. 82 Fig. 20 L. (Petref. Deutschl. pag. 402), *Palaeocyclus* Edw., von Gothland. Unterseite u glatt mit zarten concentrischen Streifen um einen etwas hervorragenden Centralpunkt. Wirtellamellen der Oberseite o mit gekerbter Kante zerfallen in zwei Ordnungen, kurze und lange, welche regelmässig mit einander abwechseln. Die langen reichen fast ganz zum Centrum, das eine runde Vertiefung bildet. Bei sorgfältiger Reinigung merkt man vorn eine Furche, welche die Zellen nach Art der Cyathophyllen symmetrisch theilt. Gewöhnlich zählen wir 21 + 21 = 42 Wirtel, wovon einer der Hauptwirtel vorn verkümmert, wodurch die Medianfurche entsteht. *Cyathophyllum tintinnabulum* Tab. 82 Fig. 21 Goldf. 16. 6 (Jura pag. 292), *Thecocyathus* Edw. (l. c. pag. 24) im Braunen Jura *α*, streifen jedoch auch in den obersten Lias *ζ* hinein. Gute Exemplare zeigen etwa dreissig Wirtellamellen und im Centrum eine grosse Menge von Wärzchen. In der Torulosusschicht des Braunen Jura *α* die äussere Hülle stärker concentrisch gestreift als bei denen im Lias *ζ*. *Cyathophyllum mactra* Tab. 82 Fig. 22. 23 (Jura pag. 317) Goldf. 15. 7, ausschliesslich in der Torulosusschicht, bildet flachere Teller unten mit stark concentrisch gestreifter Hülle und deutlichem Ansatzpunkt. Die Oberseite der Zelle weicht bei verschiedenen Individuen sehr von einander ab, indem die Wirtellamellen bald mehr, bald weniger gekörnt erscheinen. Im Centrum stehen fast bei allen Körner. Doch sind deutliche Exemplare selten, ob sie gleich ziemlich häufig vorkommt. In der Torulosusschicht gewinnt es öfter den Anschein, als wenn *tintinnabulum* nur eine junge *mactra* wäre.

Cyclolites decipiens, *Anthophyllum* Goldf. 65. 3, aus der Walkererde von Buxweiler. Bildet flache Scheiben von 1 Zoll Durchmesser, unten mit starker concentrischer Streifung. Die Wirtellamellen gehen zum Centrum, es fehlen daher die Wärzchen in der Mitte. Besonders ausgezeichnete Species kommen in der Kreideformation der Pyrenäen vor, z. B. der zollgrosse äusserst fein gestreifte *Cycl. Borsonis* Mich. (Icon. 8. 4). *Cycl. granulatus* Tab. 82 Fig. 24 von unbekanntem Fundort, erinnert auffallend an

Cycl. numismalis Lmck., der aber dem Uebergangsgebirge angehören soll, während unserer der Jura- oder Kreideformation angehört. Flach wie ein Nummulit, aber mit Ansatzpunkt und dicker concentrisch gestreifter Hülle. Die Wirtellamellen körnig, im Centrum eine körnige Stelle. Von ganz anderm Typus ist dagegen *Cycl. Langii* Tab. 82 Fig. 25 Lang (Hist. lap. tab. 36 fig. 1. 2) häufig im Great Oolite der Schweiz, doch lassen sie sich schwer gut reinigen. Die Unterseite scheint flach convex mit sehr regelmässigen Radiallinien ohne Spur einer concentrisch gestreiften Schicht. Die Zelle hat oben einen dick übergestülpten Rand, der innen doppelt so viel Wirtellamellen zählt als die innere Zelle. Die Wirtellamellen dichotomiren öfter, daher treten sie überall paarig auf, der Raum zwischen je zwei Paaren ist tiefer und correspondirt den Radialstreifen auf der Unterseite genau. Das Zellencentrum erhebt sich, und dem entsprechend scheint auch aussen eine kleine Vertiefung vorzukommen. Walch (Nat. Verst. Pars II Tab. F. 3 Fig. 6) beschreibt etwas kleinere aus der Sammlung von Annone in Basel unter *Porpita.* Goldfuss (Petref. Germ. 14. 4) bildete von Nattheim eine *Fungia numismalis* ab, welche Bronn zum *Cyclolites* stellte. Ich kenne sie nicht, wohl aber werden junge Caryophylleen öfter sehr ähnlich.

Fungia Lmck. Die Pilzkoralle bildet freie Stöcke, weil die ganze concave Unterseite vom Mantel des Thieres überzogen wird. Der Mund liegt oben in einem länglichen Schlitze, von welchem die Wirtellamellen ausstrahlen, um sich in einem halbkugeligen Umriss über der scheibenförmigen Basis zu erheben. Die unsere warmen Meere bewohnende *Madrepora fungites* L., *F. agariciformis* Lmck., zeichnet sich wie andere lebende Species durch kräftige grobe Wirtellamellen aus. Dagegen gibt es eine Reihe von fossilen, deren überaus feine Blätter eine grosse Verschiedenheit von lebenden verkündigen. Obenan stehen die feinlamelligen aus der jüngern Kreideformation der Gosau, von Lamarck noch *Cyclolites* genannt: *F. undulata* Goldf. 14. 7 ausserordentlich zahlreich im Salzburgischen. Form sehr variabel, aber alle haben auf der Unterseite eine starke concentrisch gestreifte Schicht mit medianem Anfangspunkt, darüber erheben sich die Lamellen bald flach, bald in einem ganz hohen Kegel mit einem langen Schlitz in der Mundgegend. Die Lamellen auf der Oberseite körnig, zuweilen wellig vom geraden Wege abgelenkt, und je die vierte bis sechste zeichnet sich vor den andern durch Dicke aus, ragt daher etwas hervor. Der Gipfel verengt sich schnell. Mit ihr zusammen kommt *F. elliptica* Tab. 82 Fig. 30 Lmck. (Michelin, Icon. 64. 1), *polymorpha* Goldf. 14. 6, vor, die sich besonders häufig in den Hippuritenkalken des Gebirges Corbières (Aude) am nördlichen Rande der Pyrenäen findet, und die schon Scheuchzer und Guettard beschreiben. Ihre Wirtellamellen sind wie bei vorigen ungleich, allein die Scheiben, bis zu 3 Zoll Durchmesser, wölben sich in mehr regelmässiger Halbkugel empor. Man zählt 500—600 Wirtellamellen. *Cycl. Corbieriaca* Michel. (Icon. 64. 5) vom Corbières ist dagegen ganz flach, die Scheiben von etwa 1½ Zoll Durchmesser, aber der längliche Schlitz im Centrum bleibt. *F. discoides* Goldf. 14. 9 daher, ist ebenso regelmässig

gewölbt, aber die Wirtellamellen gleich dick. *F. cancellata* Goldf. 14. 5 findet sich als ausgezeichneter Steinkern in der Kreideformation von Mastricht, hohe Halbkugeln von 3/4 Zoll Durchmesser mit lauter feinen Wirtellamellen. Die kleine schwarze *F. radiata* Tab. 82 Fig. 29 Goldf. 14. 1 aus der Kreide von Aachen hat auf der Unterseite feine dichotomirende Radialstreifen mit einem vertieften Centralpunkt. Die Wirtellamellen der Oberseite undeutlich, Goldfuss malt eine runde Mundstelle und darum einen Stern eigenthümlicher Art. *F. orbitulites* Lmck. Michel. 54. 1 aus dem Great Oolite des nördlichen Frankreichs hat auf der Unterseite keine concentrisch gestreifte Hülle, daher stellte Lamarck diese zur *Fungia* und nicht mehr zum *Cyclolites*, obgleich die Feinheit der Wirtellamellen sie eng an die genannten anschliesst. *F. laevis* Tab. 82 Fig. 27. 28 Goldf. 14. 2 ebenfalls aus dem obern Lager des Great Oolite von Ferrette in der Schweiz, wo sie Hr. Dr. Rominger in grosser Menge fand, hat dieselbe Art der feinen Radialstreifen wie die vorige, bei guten Exemplaren der Mundschlitz etwas länglich. Auffallenderweise biegt sich der Rand nach unten um, und erzeugt auf der radial gestreiften Unterseite eine tiefe Concavität mit einem etwas erhabenen Centralpunkt. Der Bau erinnert lebhaft an den von *Cyclolites Langii* pag. 1015, welchen wir vielleicht fälschlich umgekehrt gestellt haben.

Aspidiscus cristatus Pictet (Traité Paléont. 1857 IV. 407), *Cyclolites* Lmck., bildet vollständige auf der Unterseite stark vertiefte Kreisscheiben, aber oben erheben sich auf convexer Oberfläche kammförmige Joche, die aussen sehr regelmässig von einem Limbus eingefasst sind. Unser Exemplar soll aus Aegypten stammen, und ist fast vollständig symmetrisch gebaut, indem der Hauptkamm wie ein Gebirgsrücken quer durchzieht, woran sich dann die Nebenäste mit geringer Unsymmetrie anlagern. Es weicht dadurch von der Pictet'schen Zeichnung ab, doch bleibt es typisch gleich. Man findet es in alten Sammlungen häufig, denn es soll in einem Thal von Tunis bei den Ruinen von Suffela „en une quantité infinie" in einem Kreidetuff liegen.

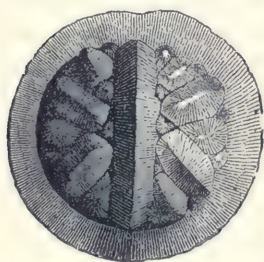


Fig. 384. Aspidiscus cristatus.

Actinia, Seeanemone, mit ihrem weichen Körper und der Pracht ihrer Farben hat keine Reste hinterlassen. Ebensowenig der lederne *Zoanthus*, so dass uns nur noch eine merkwürdige Gruppe der ältesten Formation übrig bleibt, die

Cyathophyllen Goldfuss.

Dieselben scheinen den Caryophylleen am nächsten zu stehen, sie haben wenigstens ebenso grosse Zellen, allein viele zeigen eine übermässige Neigung zur Proliferation, d. h. die Zelle schnürt sich plötzlich zusammen, um sich bald darauf wieder auszubreiten. Wirtellamellen bilden sich bei vielen gut aus, bei andern aber werden sie durch kleine blasenförmige Querscheide-

wände zerschlagen und zuletzt gar ganz verdrängt. Häufig haben die Zellen eine Neigung, ihre Wirtel und Axen symmetrisch zu ordnen, wie wir das schon beim *Cyclolites porpita* Fig. 20 sahen. Einzelne Zellen und mächtige Stöcke, kegelförmige, cylindrische und eckige Röhren liegen auf das bunteste besonders im mittlern und obern Uebergangsgebirge durch einander. Keine Fundstätte ist daher reicher als die Eifel in der Umgebung von Gerolstein, und die schwedische Insel Gothland. Die kegelförmigen Einzelzellen wurden wegen ihrer äussern Streifung mit Pferdeschweifen verglichen und Hippuriten (Schröter, Einl. Steine und Verst. 1778 III. 495) genannt, zu einer Zeit, wo man in Deutschland noch wenig von den französischen und alpinischen Hippuriten pag. 817 wusste. Schon im Potsdamsandstein von Amerika fand Billings mehrere Species von *Archaeocyathus* (F. Römer, Lethaea 1880 I. 298), Ford einen *Protocyathus rarus* (Jahrb. 1878. 544).

Cyathophyllum ceratites Tab. 82 Fig. 31—34. Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 17 Fig. 2) soll zwar nach Milne Edwards mehreres unter diesem Namen vermischt haben, die Hauptsache bezieht sich aber doch wohl auf die kleinen füllhornförmigen Einzelzellen, welche in so grosser Häufigkeit im Devon bei Gerolstein und Pelm in der Eifel gefunden werden. Lamarck stellte sie wegen ihrer freien, selten nur mit einem Eindruck versehenen Spitze zur *Turbinolia*. Die Zellenwand zeigt aussen radiale und concentrische Streifen. Die Zwischenräume der radialen Streifen, welche hin und wieder dichotomiren, correspondiren genau den innern Wirtellamellen. Wittert die concentrisch gestreifte Oberschicht ab, so treten feine Querlinien zwischen den radialen ein, die den äussern Grenzen der Querscheidewände entsprechen. Die innere Zelle bildet einen tiefen cylindrischen Raum, indem die Wirtellamellen senkrecht abfallen und auf dem Boden sich plötzlich horizontal umbiegen, doch folgen nur die ältern, nicht die jüngern dieser Biegung Fig. 34. Sie liefen daher lange Zeit unter dem Trivialnamen „Korallenbecher“. Wenn das Thier aus der Zelle herauswächst, so verpappt es den Boden mit Kalkblasen, welche zu einer Art centralen Scheidewand verwachsen, aber weder für specifische noch geschlechtliche Merkmale Bedeutung haben, da der Grad der Ausbildung bei verschiedenen Individuen ausserordentlich wechselt. Einzelne Blasen gehen weiter hinauf, und fangen an den Kelchraum nach oben zu verengen. Von allen diesen Kennzeichen kann man sich durch Anschleifen leicht überzeugen: beginnt man den Querschliff von oben, so bekommt man einen weissen Ring kaum mit Andeutung der Wirtellamellen, dies ist die Hülle: sodann stellen sich die Wirtellamellen ein, nehmen aber nur sehr allmählig an Länge zu, da das Centrum immer von dunklem Schlamm eingenommen wird; plötzlich erreichen die Strahlen den Mittelpunkt Fig. 33, aber nur ein Theil, nicht alle. In dieser Gegend verhalten sich die Individuen nun sehr verschieden: ein Theil der fast bis zum Centrum vordringenden Strahlen hat Schlamm zwischen sich, ein anderer wird von weissem Kalk umgeben, letzterer zeigt die Masse, womit das Thier seine Zelle verpappt. Beginnt man den Querschliff von der untern Spitze, so besteht die ganze Schliffläche aus weissem Kalkspath, worin man

die abwechselnd langen und kurzen Wirtellamellen noch gut erkennt. Im medianen Längsschliff ist die ganze Unterseite der Zelle mit weissem Kalk erfüllt, der zwar öfter unregelmässige hohle Zwischenräume zeigt, doch sind es nie über einander gelagerte Scheidewände, sondern mehr oder weniger compacte Ausfüllungen, in denen man einige Blasen erkennt. Die Form der Zellen bildet zwar meist ein Füllhorn, doch zeigen die Verkrüppelungen Fig. 32, welche Freiheit in dieser Beziehung stattfindet: bei unserer Figur hat sich die Zelle an dem halben Oberrande vollkommen geschlossen, und das Thier musste demzufolge schief hinausbiegen. Das erschwert die sichere Bestimmung der Species ausserordentlich. Den Alten im vorigen Jahrhundert waren solche Dinge namentlich von Gothland vortrefflich bekannt: den *Hippurites explicitus Wallerii* beschrieb Walch (Merkw. Pars II. 2 pag. 65) weitläufig, das Proliferiren wurde mit *Hipp. fasciatus* bezeichnet, der aus vielen über einander gewachsenen zusammengesetzt ist. Ob es wirklich der Mühe werth sei, alles dieses ängstlich durch Namen feststellen zu sollen, das möchte ich bezweifeln.

Zaphrentis Rafinesque (Edwards, Arch. Mus. V pag. 326) sind Einzelzellen, woran die Wirtellamellen durch eine Furche unterbrochen werden. Die Kalkblasen schwimmen öfter so innig zusammen, dass sie im Centrum förmliche Scheidewände zu bilden scheinen. In der Eifel findet man sie nur selten, dagegen ausgezeichnet in Amerika, wie der verkieselte *Z. Cliffordianus* Tab. 82 Fig. 35 im Bergkalke von Buttonmould bei Louisville zeigt. Die Furche steht aber durchaus nicht symmetrisch zur Zelle; freilich mag dieselbe oft sehr undeutlich sein, und dann hat Edwards noch ein *Menophyllum* mit drei Furchen, *Lobophyllum* mit einer centralen Axe und andere sich ausserordentlich nahe stehende davon geschieden. Das *Cyathophyllum mitratum* Schl. nach de Koninck (Ann. foss. tab. C fig. 5) aus dem Bergkalke von Tournay gehört hierhin. Aeusserlich gleicht es dem *ceratites*.

Hadrophyllum Orbignyi Tab. 82 Fig. 36 Edw. (l. c. pag. 357), devonisch von Ohio und der Eifel, bildet nur kurze Kegel und flache Zellen, darin zeichnen sich aber eine Längsfurche und zwei Querfurchen aus, welche sich nicht sowohl durch ihre Grösse, als durch den Einfluss auf die Richtung der Wirtellamellen hervorthun. Dieselben entspringen nämlich einseitig vom Rande der Furchen, und werden vier hirschhornförmigen Zeichnungen ähnlich. *Hadr. pauciradiatum* Tab. 82 Fig. 37 Edw. (l. c. pag. 358) aus der Eifel bildet ähnliche kleine Kegel, worauf jedoch die Furchung minder tief und minder deutlich ist, namentlich wird das Centrum flacher.

Cyathophyllum lineatum Tab. 82 Fig. 38. 39 aus der Eifel. Etwas schlanke Zellen, an denen aussen die Streifen so deutlich sind wie die Streifung von *Uncites* pag. 700, mit dem es zusammen vorkommt. Auf dem Grunde der tiefen Zellen findet sich eine horizontale ebene Wand, wie bei *Amplexus*. Bei andern gewahrt man sehr unregelmässige, bündelförmig gruppirte Wirtellamellen Fig. 38. Das scheinen nun freilich grosse Verschiedenheiten zu sein, haben aber doch nur individuelle Bedeutung, denn schleift man die mit der Scheidewand an, so treten stellenweis die gleichen

radialen Streifen auf. Hierdurch findet zugleich seine genügende Erklärung der

Amplexus coralloides Tab. 82 Fig. 40. 41 Sowerby (Miner. Tab. 72), für den Bergkalk eine der ausgezeichnetsten Cyathophyllen. Sie bilden lange, verschieden gekrümmte Cylinder, in welchen die Scheidewände zwar nicht regelmässig über einander folgen, aber doch an vielen Stellen so bestimmte Absonderungen erzeugen, dass man sie lange für Cephalopoden gehalten hat. Die Zellenwand aussen concentrisch gestreift, und daran erkennt man feine, aber sehr deutliche Längslinien, welche den äussern Grenzen der Wirtellamellen entsprechen, und die Ränder der Querscheidewände schlitzen. Im Centrum sind diese Wände vollkommen eben, am Rande jedoch, so weit die Wirtellamellen eindringen, gekerbt, die Stellen zwischen den Lamellen vertiefen sich auf der Oberseite, und stehen auf der untern dem entsprechend convex hervor. Die Koralle bricht sehr leicht quer durch, und man bekommt nur selten die obere Zelle zu Gesicht, welche aber ohne Zweifel cylindrisch war, und an deren Wänden die Wirtellamellen innen entlang liefen. Das wird an den hakenförmig gekrümmten *Ampl. cornu-bovis* Michel. (Icon. 47. 8) des Bergkalkes sichtbar, woran die Endzelle eine cylindrische Vertiefung zeigt. Die Wirtellamellen schneiden hier übrigens viel tiefer ein, und die Scheidewände erscheinen beim Anschliff schon mehr blasig. Höchst eigenthümlich zeigt sich daran eine rundliche Grube, die dem Rückenlobus eines subnautilinen Goniatiten gleicht. Deshalb machte Michelin ein besonderes Geschlecht *Caninia* daraus. Uebrigens lässt sich nicht leugnen, dass die wahren Amplexen durch ihre äussern Längslinien, die Regelmässigkeit der Scheidewände und die Kerbungen am Rande eine abgeschlossene Gruppe bilden. Dazu kommt noch, dass im Bergkalke von Kildare, wo sie äusserst gewöhnlich sind, eine Koralle liegt, welche die gleichen äussern Kerbungen entsprechenden Längslinien hat, allein die glatten Scheidewände bilden Trichter, die in grosser Zahl in einander stecken, und insofern an die Zeichnungen von *Syringopora* erinnern, wie sie Milne Edwards (Arch. Mus. V tab. 15 fig. 4. b) gibt. Und doch würde es sehr unnatürlich sein, wollte man sie von ihren geognostischen Begleitern *Amplexus* trennen, man kann sie deshalb *Ampl. tintinnabulum* Fig. 42 nennen. Sie erreichen die gleiche Dicke wie *coralloides*.



Fig. 385. Amplexus coralloides.

Cyathaxonia Michel. (Icon. pag. 258) ist unter den vielen Geschlechtern, welche aus den Einzelzellen von Cyathophyllen gemacht worden sind, eines der zierlichsten. Die kleinen länglichen Kegel zeichnen sich durch eine hoch hervorstehende stark comprimirte Centralaxe aus, und kommen vorzugsweise schön im Bergkalke von Belgien vor. *C. Dalmani* Tab. 82 Fig. 43 Edw. (Arch. Mus. V pag. 322) liegt dagegen tiefer in den Gothländer Kalken. Man meint eine Viertheilung wahrzunehmen, und hinter der schneeweissen einer Lanze gleichenden Axe sind Andeutungen einer Grube (fossette septale).

Zellenrand schneidig scharf. *Goniophyllum pyramidale* Edw. (l. c. pag. 404) aus dem mittlern Uebergangskalke von Gothland hat scharf vierkantige Zellen, es sind die wohlbekannten *Fungitae tetragonae* der Alten. Ein kleineres längliches Exemplar, *Onioph. Fletscheri*, ist ein einziges Mal bei Dudley gefunden. Unerwartet genug kommen nach Girard (Jahrb. 1842. 232) bei diesen eckigen Zellen öfter deutliche Deckel vor (Lindström, Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1865 Tab. 30), die so auffallend an die der Eifeler *Calceola* pag. 756 erinnern, dass Herr Lindström die seltenere Gothländer *Calceola* als *Rhizophyllum Gothlandicum* Tab. 82 Fig. 45 zu den Korallen stellt, was nicht blos durch innere Zeichnung, sondern auch durch die deutliche Proliferation der Stöcke bewiesen wird.



Fig. 386. Cyathophyllum tetragonum.

Wenn die Einzelzellen zu Steinkernen werden, wie man es in der Grauwacke häufig findet, so kommt man leicht in Gefahr, sie mit Turbinolienkernen zu verwechseln. Allein die Kerbungen zwischen den dichotomirenden Strahlen sind gewöhnlich flacher, und innen wurde nur der Endtheil der Zelle ausgefüllt, da das Unterende, aus compactem Kalke bestehend, blos einen hohlen Raum bei der Steinkernbildung geben konnte. Sie wurden in dem Schraubensteingebirge des Oberharzes schon vor hundert Jahren als *Fungitae pileati* (Walch, Merkw. Pars II. 2 Tab. F. III. a Fig. 2) ausgezeichnet. Römer, Lonsdale und andere citiren solche Steinkerne als *Turbinolopsis* Lamouroux, Bronn nannte sie nach Münster *Petraia,* erst Edwards erkannte sie richtig als Steinkerne von *Cyathophyllum,* doch ist es nicht immer thunlich, sie auf die verkalkten ihresgleichen zurückzuführen. *Cyathophyllum celticum* Tab. 82 Fig. 44 Phill. (Pal. foss. fig. 1) mag eine der gewöhnlichsten unserer Grauwacke heissen. Sie kommt unter andern ausgezeichnet bei Olpe in Westphalen vor. Manche haben eine breite Scheidewandfläche, wie unsere Figur, andere endigen unten spitz, und doch ist der übrige Habitus der gleiche.

Omphyma turbinata Tab. 82 Fig. 46 Haime (Palaeontogr. Soc. pag. 287) auf Gothland einer der gewöhnlichsten Kegel, welche schon Bromel als *Fungites Gothlandicus* auszeichnete. Im Centrum bemerkt man eine glatte Platte, wo die Wirtellamellen nicht hinreichen, diese sind überhaupt flach, von zweierlei Werth, längere und kürzere, und erscheinen wie die Streifung einer Wand, durch welche das Thier sich aus der Zelle heraushob. Einzelne Gruben (fossettes septales) sind da, aber ohne Regel im Auftreten. Die äussern Radialstreifen verschwimmen in einer concentrisch gestreiften Zellenhülle, die aber dünne compact kalkige Wurzelfortsätze aussendet, als wollte die Zelle an äussern Gegenständen einen Halt suchen. Diese sonderbaren Auswüchse gehen unter Umständen bis an den Kelchrand: so zeigt z. B. Fig. 47 über der Proliferationsfurche ein solch Würzelchen, welches an den alten Rand so hart anwuchs, dass dieser Theil dadurch besondere Festigkeit erhielt. Was die Gruben anbetrifft, so ist öfter die Zellenwand wie ein Gewand regellos faltig gebogen. Nähern sich die Zellen der

Cylinderform, so heissen sie *Omph. subturbinata.* Beide Abänderungen kommen auch in der Eifel vor, Goldfuss hat sie geradezu mit den Gothländern vereinigt, allein die devonischen zeigen nirgends eine Wurzel, man citirt sie daher lieber als

Cyathophyllum hypocrateriforme Tab. 82 Fig. 48 Goldf. 17. 1. Die Wirtellamellen zeigen sich aussen in einer Dicke, Geradheit und Deutlichkeit, wie bei keiner andern, nur im Centrum krümmen und verwirren sie sich. So weit die Lamellen gerad ausgehen, bleibt der Zellenrand oben eben, an der Stelle der Verwirrung senkt sich dagegen die Zelle zu einem tiefen Trichter hinab. Zwischen den Lamellen dringen Blasenwände in grosser Unregelmässigkeit empor und schmiegen sich so daran, dass man oft meint, die Lamellen seien nur aus den Blasen durch Zusammenpappung entstanden. Diese unregelmässigen Blasen durchdringen den ganzen Stock, so weit er nicht offene Zelle ist. Hierdurch stellt sich die volle Verwandtschaft mit

Cyathophyllum vesiculosum Tab. 82 Fig. 49 Goldf. 17. 5 her. Sie bildet die grössten Zellen in der Eifel, die über 4 Zoll Durchmesser erreichen, und insofern den dicksten Sternzellen zur Seite gesetzt werden können. Die Zelle macht oben einen kegelförmigen Trichter, indem die Wirtellamellen gleich vom schneidenden Rande zur Tiefe fallen. Die Lamellen zeigen sich beim Querschliff um das Centrum herum am stärksten, zerspalten sich dann aber nach aussen so unregelmässig, dass man auf der Aussenseite der Zellenwand kaum noch Spuren der Radialstreifen findet; die Blasen haben hier alle andern Gefüge zerstört, nur ihre Reihenstellung über einander deutet öfter noch ein Wirtelgefüge an, bis endlich auch dieses unter der Hand verschwindet, *nodilamellosum* Fig. 50. Von Species kann hier kaum noch die Rede sein, man müsste denn jedes Individuum benennen wollen. Da diese eigenthümlichen Blasen bei allen ächten Cyathophyllen in grösserer oder geringerer Deutlichkeit zum Vorschein kommen, so braucht man um so weniger mit Lonsdale ein besonderes Geschlecht *Cystiphyllum* (*κύστις* Blase) daraus zu machen, als sie durch alle Uebergänge mit *turbinatum* verbunden werden, dessen geschlechtliche Deutung selbst Edwards nicht antastet. Goldfuss hatte hier den ganz richtigen Takt bewiesen. Unter den blasigen vergleiche noch die wirren *Clisiophyllum Thomson* (Ann. Mag. nat. hist. 1876 XVII. 455), die nicht ohne das gründlichste Studium entziffert werden können, und dann doch nur ein lokales Interesse bieten.

Cyathophyllum lamellosum Tab. 82 Fig. 51 Goldf. 18. 3, Eifel. Wenn irgend eine, so könnte man diese äusserst flache Form geschlechtlich trennen, denn sie besteht aus schief über einander gelagerten Lamellen, die in Folge von häufiger Proliferation unregelmässig an Grösse zunehmen, zuweilen sogar zu einer Art von Spiralstellung Neigung zeigen Fig. 52. Auf der Unterseite haben sie halbbogenförmige Runzeln, wie die Anwachsstreifen des Muskeleindrucks einer grossen Auster. Oben bilden dagegen die Zellen kaum eine flache Vertiefung mit ganz feinen Radialstreifen, hin und wieder erheben sich darauf einige Pusteln, die kleinen Blasen gebrannter

Oberhaut gleichen. Sie können fehlen, aber auch die ganze Fläche decken. Es gibt viele Varietäten, manche darunter sind auf den Wirteln fein gekörnt, wie bei der kleinsten *Cyath. striolamellosum* Fig. 53 (Petref. Deutschlands VI. 481) etc. Edwards stellte sie zum *Cystiphyllum*, womit sie jedoch weniger Verwandtschaft haben, als mit *Amplexus*. Aus dem gekrümmten *Cyath. flexuosum* Goldf. 17. 3 mit ziemlich breiten Scheidewänden (planchers) im Centrum macht Haime ein besonderes Geschlecht *Campophyllum*. Es hat auch Blasen, muss aber selten sein.

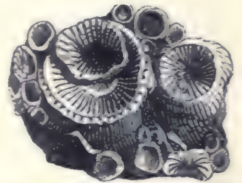
Cyathophyllum helianthoides Tab. 83 Fig. 1 Goldf. 20. 2, Eifel. Eine der ausgezeichnetsten Species, die Zellen werden nicht lang, beginnen mit einem dünnen Stiel, und breiten sich dann plötzlich blumenartig aus. Auf der Oberseite findet sich eine schmale tiefe Zellengrube, die man schwer reinigen kann, und die bei Exemplaren mit abgebrochenem Stiel nicht selten ganz durchgeht. Der Rand um diese Grube dickt sich etwas empor, fällt dann aber gleich wieder in geschwungener Ebene hinab, so dass die untere Zellenwand von oben gar nicht sichtbar wird. Die ganze Oberseite hat dachförmige Streifen, wie Rippen von bicornen Terebrateln. An denselben bilden die zarten Wirtellamellen immer die hohe Kante, denn diese Lamellen sind nichts weiter als die Grenzen der blasenartigen Querscheidewände, die in strahlenden Reihen sich über einander lagern. Einzelzellen erreichen einen Durchmesser von 2—3 Zoll. Sie bilden ferner gern Zwitter, indem zwei Individuen gleich von ihrem Stielpunkte aus sich theilen. Eine merkwürdige Varietät veranlassen die gesellschaftlichen Platten *hel. tabulatum* Fig. 2: dieselben breiten sich nach Art der Explanarien nur in einer Ebene aus, indem die junge immer wieder am Rande der Mutter entsteht; so werden Platten mit eckigen Sternen erzeugt, die weite Flächen bedecken, und oft nicht viel über 1 Zoll dick sind (Petref. Deutschl. VI. 503). Ihre Zellen bleiben zwar kleiner als bei den Einzelzellen, doch ist die Uebereinstimmung der Grundform so vollständig, dass es der Mühe lohnt, die Mittelglieder von der Einzelzelle bis zu den gesellschaftlichen Kuchen zu verfolgen. *Cyath. ananas* Tab. 83 Fig. 3 Goldf. 19. 4 aus dem obern Uebergangskalke von Huy und Namur hat ganz den gleichen Bau der Kuchen (*tabulatum*), denn sie bilden Platten an den meisten Stellen noch nicht ½ Zoll dick, woran die Zellen auf der Unterseite schon einen ähnlichen Umriss zeigen wie auf der obern, was die feinen durch die Oberhaut durchscheinenden Wirtellinien beweisen. Die Zellengrube auf der Oberseite kreisrund, der Rand darum nur wenig aufgeworfen, die Zellenwand eine einfache Zickzacklinie. Der Name *ananas* wurde



Fig. 387. Cyathoph. helianthoides.

übrigens ursprünglich von Linné für massige Stöcke von Gothland gebraucht, deren Zellen stark in die Länge wuchsen, aber auf der Oberseite doch ein höchst ähnliches Aussehen haben. Schweigger erhob diese zu einem besondern Geschlecht *Acervularia* Edw. (Arch. Mus. V pag. 414). Letztere finden sich besonders häufig in den grauen devonischen Kalken von Grund und der Baumannshöhle etc. auf dem Harz, und unterscheiden sich in der Structur nicht wesentlich von den belgischen. Die von Grund sind im Innern mit einer schwarzen kohligen Masse erfüllt, was fast wie thierischer Ueberrest erscheinend die Structur auf das schönste hervorhebt. Die Alten nannten solche Dinge Sternorgeln, *Astroites organum* Schröter (Einl. Versteinerungen III. 456).

Cyathophyllum Dianthus Goldf. (Petref. Germ. I. 54 Tab. 15 Fig. 13) aus dem Devon der Eifel zeichnet sich in seinen zum Theil grossen Stöcken durch die lockere Stellung der Zellen von ungleicher Grösse aus. Die kleinen sind Brut, welche zuweilen innen aus dem Munde der Mutter hervorbrechen. Durch allmähliges Dickerwerden füllen sie dann natürlich im weitern Wachsthum die Zwischenräume, und drängen sich zu eckigen Säulen zusammen. Die Einzelzellen haben ein etwas schlankes Ansehen, und erzeugen schon jung um den Kelchrand einen schmalen Limbus, was Goldfuss nicht ganz passend mit Nelken („göttliche Blume") verglich (Petref. Deutschl. VI. 470). Eine gewisse Aehnlichkeit mit


Fig. 388. Cyath. Dianthus.

Cyathophyllum quadrigeminum Tab. 83 Fig. 4 Goldf. Tab. 19 Fig. 1. a, ebenfalls aus der Eifel, ist vorhanden. Sie bildet auch runde, knollige Stöcke von mehr als 1 Fuss Durchmesser, zu welchen eine grosse Masse von Zellen wie bei Astreen verwachsen. Die jungen unterscheiden sich zwischen den alten durch ihre geringere Grösse. Erstere treten mannigmal sogar mitten aus der Mutterzelle selbst heraus, Goldfuss behauptete zu je vier, worauf der Name hindeuten soll. Die Zellen selbst erinnern durch Form und Grösse auffallend an *ceratites*, so dass beide wohl eine Species sein könnten. Allein sie sind zu langen eckigen Säulen zusammengepresst, jede mit einer besondern Wand. Goldfuss hatte anfangs aus solchen Bruchstücken ein besonderes Geschlecht *Columnaria* Tab. 83 Fig. 5 gemacht, die langen eckigen Säulen, jede mit besonderer Wand (epitheca), sehen freilich sehr verschieden von andern Stöcken aus. Doch hält sie auch Edwards für die gleichen, siehe *Columm. sulcata* Goldf. (Petref. Germ. Tab. 24 Fig. 9). An der *Columm. solida* im Bergkalke an der Uswa will Ludwig ganz bestimmt vierundzwanzig Wirtellamellen zählen. *Cyath. caespitosum* Tab. 83 Fig. 6. 7 Goldf. 19. 2, Eifel. Hat runde lange Zellen mit dicken Wänden. Beim Wachsthum verzweigen sich diese Zellen vielfach, drücken sich aber gegenseitig nicht, bilden daher grosse Stöcke nach Art vielverzweigter Caryophylleen. Aussen brechen durch die concentrischen Streifen die Längslinien der Wirtellamellen durch, was ihnen eine entfernte Aehnlichkeit mit *Amplexus* gewährt, aber die Wirtellamellen

dringen zum Centrum vor. Nach der Dicke der Zellen kann man viele Abänderungen unterscheiden. In den devonischen Dolomiten an der Hand bei Bensberg kommen zahlreiche Stengel vor Fig. 6, die oft nicht 3 Linien dick werden. In der Eifel werden sie zwar dicker Fig. 7, allein es hält hier dann schwer, die Grenze nach *hexagonum* und andern Species zu ziehen. Auch im Zechstein von Thüringen und England liegen, wiewohl selten, cylindrische Säulen, die mit *caespitosum* äusserlich grosse Aehnlichkeit zeigen, King hat daraus ein besonderes Geschlecht *Polycoelia* gemacht, Geinitz bildet eines davon als *Cyath. profundum* (Bronn's Jahrb. 1842 pag. 579) ab. Zuweilen werden sie ganz becherförmig (Geinitz, Verst. Tab. 7 Fig. 7).

Die blasenartige Bildung der kleinen Scheidewände zwischen den Wirtellamellen ist in dem alten Gebirge so vorherrschend, dass sie sich bei den verschiedensten Zellenformen wieder vorfindet. Ein schlagendes Beispiel liefert die *Acervularia baltica* Tab. 83 Fig. 8 Murch. (Sil. Syst. 16. 8) von Gothland, Dudley etc., die Edwards zum Geschlecht *Strombodes* stellt. Ihre feinen und zarten Zellenstrahlen fliessen in einander wie bei den confluenten Astreen, dennoch erlauben die blasenartigen Querabtheilungen keine Vereinigung mit den spätern. Ja am Winterberge bei Grund auf dem Oberharze lagert in den dortigen grauen devonischen Kalken eine *Acervul. seriaca* Tab. 83 Fig. 9, deren Gewebe an Zartheit noch das von *Heliopora interstincta* pag. 996 übertrifft, obgleich die Grösse ihrer Zellen und der gestreifte mit kleinen Querscheidewänden versehene Längsbruch der genannten Species sehr gleicht. Am Querschliff q erkennt man jedoch die in einander fliessenden Radiale, welche gegen einander nicht die Spur einer Grenze zeigen. Im Grunde genommen mahnt die Menge der Querscheidewände von *Favosites, Heliopora, Catenipora* etc. schon ganz an den Cyathophyllenbau, nur dass bei jenen grössere Regelmässigkeit in der Aufeinanderfolge herrscht. Selbst die regelmässigsten Scheidewände stehen mit den unregelmässigen nicht unvermittelt: schon bei *Catenipora* schneiden die Linien nicht ganz gerade in die Quere. Bei dem Geschlecht *Columnaria* Goldf. gibt Edwards regelmässig über einander folgende Querscheidewände mit schmalen Wirtelstreifen an. Die Wände gleichen im Uebrigen ganz einem grosszelligen Favositen, nur die Verbindungsporen fehlen. Bei *Michelinia* de Kon., ebenfalls mit grossen eckigen Favositenartigen Zellen, sind nun diese Verbindungsporen da, allein die Querscheidewände lösen sich in lauter grosse Blasen auf und zeigen auf das gemeinsame Band dieser sonst so sehr verschiedenen Formen hin. *Mich. favosa* Tab. 83 Fig. 10 ist eine häufige Species im aschgrauen Bergkalke von Tournay in Belgien, die Wände der grossen eckigen Zellen gleichen Bienenwaben und sind deutlich längsgestreift. Die verkieselte *Mich. convexa* Fig. 11 (Petref. Deutschl. VI. 64) hat nach den blasenförmigen Scheidewänden im Bergkalke von Westcanada ihren Namen bekommen. F. Römer (Lethaea II. 177) stellt *Pleurodictyum problematicum* Tab. 83 Fig. 12 aus unserer Grauwacke, worauf sie jedoch blos Abdrücke bildet, in ihre Nachbarschaft.

Lonsdalia floriformis Tab. 83 Fig. 13 Haime (Arch. Mus. V. 457),

von LONSDALE *Lithostrotion* genannt, bildet im russischen Bergkalke am Onega-See eine merkwürdige Leitform, denn sie sind trotz des hohen Alters nicht selten wie lebende erhalten. Die Zellen behalten auch hier die Längsstreifung bei, aber sie wachsen stark in die Länge, und ein System von unregelmässigen Querlamellen, die auf der Bruchfläche einem unregelmässigen Florgewebe gleichen, heben das Thier heraus. Die Wirtelstrahlen, von einer dicken Axe ausgehend, werden dadurch häufig unregelmässig unterbrochen. Dabei sind sie leicht wie Schaum.

c) Octactinien EHRENBERG.

Mund und After fallen hier, wie bei den vorigen, zusammen. Die Thiere haben acht breite am Rande meist gezähnte oder gefiederte Arme. Die Stöcke wachsen entweder an, oder liegen frei auf dem Sandgrunde des Meeres. Zu ihnen gehören die schön rothen Orgelkorallen (*Tubipora*) mit smaragdgrünen Thieren, deren derbhäutige runde Röhren sich nicht fossil erhalten haben; die Seefedern (*Pennatulina*), deren weiche Polypenstöcke mit biegsamer Axe Federn gleichen, welche mit ihrem freien Stiele im Schlamm stecken. Sie sind kaum zur Fossilisation geeignet, doch sollen einige eine kalkige Axe haben, welche einem einfachen Spiesse gleicht, der sich erhalten hat, und in der Kreideformation mit Flossenstacheln und Belemniten verwechselt wurde (Jahrb. 1880 II. 115). ZITTEL (Handb. Paläontol. I. 209) fand eine *Graphularia desertorum* von 11 cm Länge und 5 mm Dicke im Wüstensande von Nordafrika. Im gelben Sandsteine des Braunen Jura β von Heiningen kommen merkwürdigerweise federartige Abdrücke vor, die an Formen von *Pennatula* erinnern, der Stiel kurz (Württ. Jahreshefte 1846 pag. 148 als Crustaceen gedeutet). Auch die Graptolithen rechnen manche zu den Seefedern. LINNÉ stellte unter vielen andern zu den Tubiporiten auch unsere Favositen und Kettenkorallen.

Rindenkorallen (*Corallina*) wurzeln wie Bäume auf dem Boden, und haben eine hornige oder kalkige Axe (sclérobase) mit Anwachsringen, welche von einer thierisch-häutigen, durch Kalktheile geschwängerten Rinde überzogen wird, worin sich die Thiere einsenken. Da diese Rinde bröckelig ist, so fällt sie leicht ab, und hat wahrscheinlich zu der uralten Fabel Anlass gegeben, dass die Korallen unter dem Wasser weich seien und erst an der Luft versteinern, worauf der Name *Gorgonia* noch anspielen soll. Die berühmte rothe Edelkoralle, *Corallium rubrum*, auf Felsenküsten des Mittelmeeres, hat eine kalkige, baumartig verzweigte Axe, die zu Schmucksachen verschliffen wird. In den Tertiärhügeln der Superga bei Turin fand sie sich fossil. *C. pallidum* MICHELOTTI (Icon. 15. 9), die ihrer Rinde beraubte Oberfläche ist fein gestreift. Bei *Isis* wechseln in der Axe Kalkglieder mit hornigen Zwischenstücken ab. Daher hielt sie LINNÉ für die Originale der Encriniten. *I. hippuris* LMCK. erscheint zuerst im Rothen Meer, allein bei Turin und im jüngern mittelmeerischen Tertiärgebirge finden sich kalkige

Axenglieder einer *I. melitensis* Goldf. 7. 17, die schon Knorr und Aeltere aus den jüngsten Meeresformationen von Sicilien kannten. Ihre cylindrischen Kalkaxen, fingerlang, endigen an beiden Enden convex. Eine *Isis Treisenbergensis* beschreibt Hr. Prof. Schafhäutl. Endlich bei *Gorgonia* Lmck. wird die Axe durchaus hornig, und über sie lagert sich eine dicke Kruste, worin die Zellen der Thiere sich auf allen Seiten befinden. Sie lebt in warmen und kalten Meeren, und zeichnet sich durch ihren grossen Formenreichthum aus. Die fossilen sind leicht mit gewissen Bryozoen verwechselbar, ja selbst ununterscheidbar. Im Allgemeinen werden es keine Gorgonien sein, sobald in der Axe Zellen bemerkt werden. Denn das ist das Eigenthümliche dieser berühmten Ceratophyten, dass unter der Zellenkruste noch eine gestreifte zellenfreie Axe mit Anwachsringen sich findet, deren Vergrösserung Analogien mit dem Wachsen des Holzes der Bäume insofern darbietet, als bei beiden der neue Stoff zwischen Rinde und Axe erzeugt wird. Dazu kommt noch die auffallend baumartige Gestalt, deren Zweige entweder ästig emporwachsen (*G. pinnata*) oder sich netzartig unter einander verbinden (*G. flabellum*). Freilich scheint die hornige Axe nur wenig für Versteinerung geeignet, und das mag denn auch zur Ungewissheit vieler fossilen wesentlich beitragen. Gleich Goldfuss führte von Mastricht eine *Gorgonia bacillaris* pag. 797 auf, die entschieden zu den zwölfstrahligen Sternkorallen gehört. Dagegen mag *Ceratophytes dubius* Tab. 83 Fig. 14 (x vergrössert) Schl. (Petref. pag. 340) aus dem Zechsteindolomit von Glücksbrunnen wohl eine *Gorgonia* sein; im englischen Zechstein *Retepora virgulacea* Phill. genannt, die Lonsdale mit *Fenestella* zusammenwirft, King (Pal. Soc. 1850) zur *Synocladia* erhob. Ihre zarten Hauptzweige verbreiten sich wie Besenreis, werden aber durch kurze dünne Nebenästchen zu Maschen verknüpft. Uebrigens sitzen die Zellen nur auf einer Seite, welche gewöhnlich im Gestein steckt, da aber die Zellenmündungen etwas heraussteheu, so kann man die Punktreihen deutlich im Abdrucke verfolgen. Unter der Kruste liegt eine längsgestreifte Axe, die sich gut erhält; sie muss daher stärker mit Kalk geschwängert gewesen sein als bei dem lebenden Geschlecht. Bei *Gorgonia ripisteria* Tab. 83 Fig. 15 Goldf. 7. 2 aus dem Bergkalke von Tournay zeichnen sich die Hauptzweige vor den Nebenzweigen nicht mehr so bedeutend aus, allein wir haben doch noch längliche grosse Maschen. Höchst ähnliche kommen noch im Uebergangskalke. Endlich *Gorgonia retiformis* Tab. 83 Fig. 16. 17 Schl. aus dem Zechstein von Glücksbrunnen und England, von der schon Walch (Merkw. Pars II. 2. pag. 62) vortreffliche Exemplare aus dem „Pöseneck'schen" Eschariten-Art nennt. Ein Maschengewebe gedrängter Fäden, die nur auf einer Seite eine Reihe Zellen haben, wie aus dem Anflug der Krystallisation erschlossen werden kann. Bei den Exemplaren aus dem Kupferschiefer von Schmerbach in Thüringen erkennt man sehr deutlich die Längsstreifen der Axensubstanz (x vergrössert). Diese Art feiner Maschenbildung ist im ältern Gebirge ganz zu Hause, denn auch *Gorgonia infundibuliformis* Goldf. 36. 2 aus der Grauwacke steht der im Zechstein so nahe, dass sie

Goldfuss beide zusammenliess. Man muss hier auch die Fenestellen pag. 986 wohl im Auge behalten. Selbst unter den Vaginatenkalken an der Küste des Finnischen Meerbusens in Esthland liegen verwandte Gewebe in einem feinen Thonschiefer, dessen Petrefacten zu den ältesten der Erde gehören (G. Rose, Reise in den Ural I pag. 23). Auch hier scheinen die Polypenzellen in einfachen Reihen zu stehen. Auf der schwedischen Halbinsel reichen sie sogar in die Alaunschiefer hinab, gehören daher zu den ältesten Geschöpfen der Erde. Eichwald nannte sie *Gorgonia flabelliformis* Tab. 83 Fig. 18, und erhob sie später zur *Rhabdinopora,* welche mit der jüngern nordamerikanischen *Dictyonema* (Petref. Deutschl. VI. 178) im Wesentlichen übereinstimmen soll. Hall meinte, ihr horniges kalkarmes Wesen schliesse sie den Graptolithen an. Die schwarzen bituminösen Schiefer vom Hofe Väkkerö bei Christiania sind ganz voll davon; etwas dickere Längsfäden werden durch dünnere Querfäden zu einem regelmässigen Netzwerk verbunden.

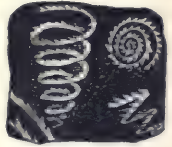
Alcyonien, Meerkork. Den Namen trifft man bei ältern Petrefactologen häufig, es wurden darunter hauptsächlich Schwämme begriffen. Auch die Zoologen, Lamarck nicht ausgeschlossen, konnten den Unterscheidungspunkt von Spongiten und Alcyonien nicht recht finden. Indessen hat *Alcyonium* achtarmige Thiere, die in einer lederartigen Rindensubstanz sitzen, während die Axe gleichfalls aus einem weitzelligen Gewebe besteht, das mit kohlensaurem Kalk geschwängert sich wohl erhalten mochte. Wer die Jura- und Kreideschwämme sorgfältig mit lebenden vergleichen könnte, würde wahrscheinlich manche von den sogenannten Schwämmen ausscheiden und hier unterbringen. Bis jetzt ist das noch nicht geschehen.

Graptolithus Linné.

Bildstein, *Graptolithes* der Neuern, wichtig für das Uebergangsgebirge. Linné zählte dahin anfangs die verschiedensten Dinge: Dendriten, Silificationspunkte und allerlei andere Steinzeichnungen. Aber schon Wahlenberg versteht darunter hauptsächlich unsere Thierreste, die man zuerst in den schwedischen Thonschiefern über den Vaginatenkalken fand, doch reichen ihre Anfänge bis in die untersten Schichten. Walch und Schlotheim stellten eine Species zu den Orthoceratiten, Nilson nannte sie anfangs *Priodon,* aber so hiess schon ein Fisch, daher wurde der Name mit *Prionotus* vertauscht. Bronn's *Lomatoceras,* „Feilenhorn“, das freilich schon bei Insecten verbraucht ist, sollte noch an die Cephalopoden erinnern, wozu man sie allerdings früher mit ebensoviel Recht als die Foraminiferen stellen konnte (Bronn's Jahrb. 1840 pag. 274). Später haben sich diese merkwürdigen Reste für das mittlere Uebergangsgebirge in England (Murchison, Sil. Syst. II pag. 694), Sachsen (Geinitz, Bronn's Jahrb. 1842 pag. 697), Schlesien (Krug v. Nidda, Jahrb. 1857. 839), Böhmen (Barrande, Graptolites de Bohême 1850), Schottland (Salter, Quart. Journ. VIII. 388), Amerika etc. wichtig erwiesen. Dr. Beck glaubt sie für Pennatulinen aus der Familie der Octactinien pag. 1025 halten zu sollen, andere dachten an Sertulariden pag. 975. Doch sind die Ansichten

kaum mit Gründen belegt. Ich vermag darüber nicht zu entscheiden, denn dazu gehört eine genaue Kenntniss des Lebenden. Die Schale hat wenig harte Theile, bei wohlerhaltenen Exemplaren findet man jedoch deutliche schiefe Scheidewände, nur keine letzte Wohnkammer für das Thier. Eine schwarze bituminöse Schicht überzieht das Ganze, offenbar Reste weicher thierischer Theile. In der Petrefactenkunde Deutschlands VI pag. 183 Tab. 150. 151 sind sie etwas ausführlicher behandelt. Unter allen der deutlichste ist *Gr. serratus* Tab. 83 Fig. 21—25 Schl. (Nachtr. I Tab. 8 Fig. 3; Jahrb. 1840. 274), *Monoprion, Monograpsus, Monograptus,* der so häufig als ein kohlschwarzer Spiess in den grauen silurischen Kalkgeschieben der Mark sich findet, und schon von Walch (Merkw. Suppl. Tab. IV. c Fig. 5) als *Orthoceratites* gedeutet wurde. Innen mit Gestein gefüllt, glänzt er beim Herausschlagen so schwarz, wie die schwärzesten Meteorsteine. Selten über 1½ Zoll lang, aber von veränderlicher Dicke. Die Scheidewände stehen schief gegen die Axe, reichen aber nicht ganz zum Rücken, hier bleibt vielmehr ein grosses Loch, das im Querbruche q (Q vergrössert) deutlich hervortritt Fig. 25, worin w die Wand und o die Oeffnung bezeichnet. Der Rücken schön rund mit einer feinen Längsfurche versehen. Diese Seite ist vollkommen geschlossen, gegenüber dagegen stehen die Kammern offen, und ob es gleich schwer hält, ein getreues Bild davon zu bekommen, so scheinen die Scheidewände doch gerade abgestumpft zu sein. Manchmal gewinnt es den Anschein, als wenn die Schalen auch am Oberrande sich plötzlich verengten Fig. 21. An diesen scheint sich der mitvorkommende *Gr. Ludensis* Tab. 83 Fig. 19. 20 Murch. (Sil. Syst. 20. 1. 2; Lethaea 1. 13) eng anzuschliessen. Im mittlern Uebergangsgebirge liegen in ungeheurer Menge vereinzelte spannenlange Stäbe gewöhnlich parallel neben einander: bandförmige Streifen nach Barrande 13 Zoll lang, und dann doch noch nicht ganz. Die Art der Kammerung wie bei *serratus*, aber die Enden der Scheidewände biegen sich hakenförmig nach oben. Zwischen den Haken scheint die Schale geschlossen, nur an der Hakenspitze (y vergrössert) haben die Kammern einen Zugang von aussen. Barrande zeichnet die Scheidewände als eindringende Falten (x vergrössert), das möchte ich jedoch nach Untersuchungen am *serratus* bezweifeln. Auffallenderweise kommen diese ungefüllt und zusammengedrückt auf der gleichen Platte vor, wo *serratus* gefüllt liegt. Doch muss man sich hüten, aus jeder Verschiedenheit so zarter Abdrücke gleich etwas Neues zu machen. Weitere Merkwürdigkeit sind allerlei Krümmungen. So bildet *Ludensis* öfter Bögen Fig. 20 und Spiralen, dann treten die Zacken wahrscheinlich in Folge der Krümmung stärker hervor, ja nicht selten setzen sie in langen Fasern im Gestein fort. Barrande hat diese faserigen zu einer besondern Species *Gr. testis* erhoben. *Gr. scalaris* Tab. 83 Fig. 26. 27 L. (Geinitz, Bronn's Jahrb. 1842 Tab. 10 Fig. 17—19 und 1840 pag. 276). Ihre treppenförmigen Zähne bilden oben eine gegen die Axe senkrechte, unten schiefe Linie, welche den Scheidewänden entspricht. Sie haben eine grosse Neigung, sich zu drehen und spiralförmig zu winden. Es kommen förmliche ebene Spiralen vor, wie *Monograptus*

convolutus, der auf Grinnellsland über dem 81. Grade nördlicher Breite verfolgt worden ist (Quart. Journ. geol. Soc. XXXIV tab. 25 fig. 1). Barrande beschreibt sogar einen *Gr. turriculatus* von Prag, welcher sich in konischer Spirale windet. Aber alle diese sonderbar gekrümmten bestehen aus sehr hinfälliger Substanz, so dass oft nur schwache Färbungen uns ein Bild von den zarten Thieren hinterlassen haben. Zuweilen bleibt blos eine Rückenlinie und eine Spur der Scheidewand, Barrande macht daraus sogleich einen *Rastrites* Tab. 83 Fig. 28. 29. Es kommen nun sogar auch Reste mit zwei Kammerreihen vor, die sich an eine mediane Längslinie legen: so der *Gr. foliaceus* Tab. 83 Fig. 30, *Diprion, Diplograptus* Murchison aus dem Ludlowrock von England, sie erscheinen wie ein vom Rücken verdrückter und auf der Bauchseite aufgeklappter *Ludensis.* Doch behauptete Barrande bei dem ähnlichen *Gr. palmeus* Tab. 83 Fig. 31 Barr. aus Böhmen, dass die Zellen regelmässig alterniren, die Medianlinie lässt sich meist hoch über die Zellen hinaus verfolgen, aber wahrscheinlich sind die letztern an diesem Oberende nur abgewittert. Sehr ungewöhnlich ist die Eiform von *Gr. ovatus* Tab. 83 Fig. 32 ebendaher, aber auch hier geht die Linie über die Zellen hinaus. Endlich führt Barrande aus seiner reichen Sammlung böhmischer Graptolithen noch einen *Gladiolites Geinitzianus* Tab. 83 Fig. 33 auf, ebenfalls mit zwei Zellenreihen, welche von einem medianen Canal ausgehen, und seitlich viereckig abgestumpft sind. Die Rückenseite rund, die entgegengesetzte etwas concav. Sonderbar genug zeigt die Oberfläche ein cellulöses Gewebe, weshalb sie auch *Retiolites* genannt sind. Siehe namentlich die schöne Copie des *Gr. venosus* Tab. 83 Fig. 34 Hall (Palaeontogr. New York II pag. 40) aus der Clintongruppe von Rochester. Amerika hat überhaupt manche eigenthümliche Form, so den *Gr. ramosus* Tab. 83 Fig. 35 Hall (Palaeontogr. New York I pag. 270) aus Uticaschiefer, *Cladograptus* Geinitz (*κλάδος* Schössling): ein Stiel von *Diplograptus* gabelt sich nach oben zu zwei Monograpten. Die Gabel kann sogar in der Mitte proliferiren und abermals Zweige aussenden. Ist statt des Stieles nur ein Stachel da, wie am *Gr. serratulus* Tab. 83 Fig. 36 Hall (l. c. pag. 274), so hat sie Salter *Didimograpsus* geheissen. Sie können sich auch doppelt gabeln, wie *Gr. fruticosus* von Canada. Ueber der Quebeckgruppe liegen sie sogar Fig. 37 sternförmig verzweigt, wie *Gr. octobranchiatus* Hall (Geol. Canada pag. 226), aber mit einer Scheibe in der Mitte (Petref. Deutschl. Tab. 150 Fig. 59). Eine solche Scheibe treffen wir auch beim *Dichograptus Logani* Tab. 83 Fig. 38, welche die vier Hauptäste verbindet, die dann einfach gegabelt nach aussen strahlen. Zuletzt zerschlagen sich die Aeste in das feinste Buschwerk, wo die fadenförmigen Ruthen, wie bei den zierlichen Büscheln von *Callograptus Salteri* in Canada, schon an Reteporen erinnern. Wenn also einerseits die Stöcke sich in's Unbestimmteste zerschlagen, so sammeln sich andererseits die Zellen zu zierlichen Blättern, welche man in Canada passend unter *Phyllograptus* Tab. 83 Fig. 39—41 zusammenfasste. Sie haben in der


Fig. 389. Graptolith. turriculatus.

Mitte eine Axe, von welcher Wände ausstrahlen, die zwischen sich die Zellen bergen. Eine klare Einsicht in den Bau zu bekommen, ist wohl nur in seltenen Fällen möglich, man hat für die Unterscheidung der Species kaum mehr als die verschiedenen Umrisse der Blätter. *Phyll. typus* Fig. 40 zeigt unten noch die charakteristische Spitze, welche sie mit dem darüber stehenden *serrulatus* Fig. 36 gemein hat. *Phyll. angustifolius* Fig. 41 ist blos schmaler gebaut. Sonderbar ist die cellulöse Verletzung von *Phyll. ilicifolius* Fig. 39, worauf die Rhachis noch so hoch hervorragt, dass Hall meinte, die Blätter müssten sich bei vollständigen Thieren kreuzen, wie es der ideelle Querschnitt q darstellt. Obgleich die schlankern mit einander verbundenen Blätter Tab. 83 Fig. 42 aus den Utica Slates im Umrisse grosse äussere Aehnlichkeit haben, so werden sie doch *Retiograptus eucharis* genannt, weil die Oberfläche ein cellulöses Gewebe wie obiger *Retiolites* zeigt.

4. Schwämme. Spongiten.

Das zahlreiche Geschlecht der Meerschwämme, *Amorphozoa*, wozu unser gemeiner Badeschwamm, *Spongia communis* und *usitatissima*, gehört,

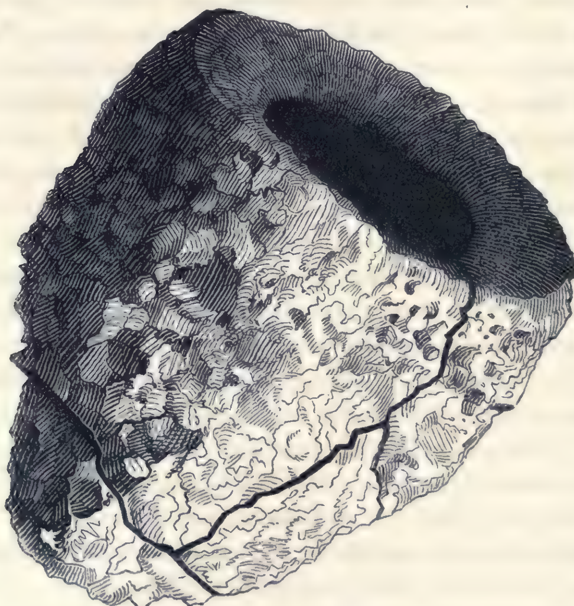


Fig. 390. Spongites dolosus.

spielt in der Jura- und Kreideformation eine merkwürdige Rolle, indem es wie die Sternkorallen förmliche Bergmassen erzeugt hat. Viele derselben haben ein Kieselskelet, entweder von gitterförmig (*Hexactinellidae*) oder schaumartig verworrenem (*Lithistidae*) Gewebe. Nur bei den Dolispongien hauptsächlich im Weissen Jura α ging der Kiesel verloren, man sieht blos

unregelmässige Gänge, welche beweisen, dass es keine eigentlichen Calcispongien waren. In dem ältern Gebirge sind sie zwar ungewöhnlicher, kommen aber bei St. Cassian in der Trias vor, und haben im Uebergangsgebirge keine Stiele, *Astylospongia*. Sind auch die Meinungen noch getheilt, ob man sie für Pflanzen- oder Thierreste halten soll, so haben doch schon Linné und Lamarck sich für letztere entschieden, man pflegt sie daher am Ende der Korallen aufzuführen. Auch umschliessen die Hohlräume mit Wimperorganen eine organisirte „Sarcode", worin sich die Fäden bilden. Da das Protoplasma der Pflanzen- und Thierzelle wesentlich gleich ist, so fällt eine Entscheidung schwer. Ihre vielgestaltigen Formen wurzeln meist fest auf dem Boden, und bestehen aus einer in einander gefilzten, gewöhnlich von einem Kieselskelet durchzogenen Faser, zwischen welcher sich allerlei unregelmässige Poren oder auch höchst regelmässige Reihen von Löchern finden. Zwischen den Fäden liegen öfter vielstachelige Nadeln (spicula) von kohlensaurem Kalk oder Kieselerde, die sich in Zellen erzeugen, dem Stocke aber nicht die Form geben, sondern nur dem contractilen Gewebe zum Halt dienen. Kieselnadeln (Fleischnadeln) finden sich bei fossilen, wenn man sie in Salzsäure löst, aber dieselbe muss rein sein, weil sich sonst Gypskrystalle in Masse bilden, die ich früher damit verwechselt habe. Man kann die Spongiten nach ihrer Structur zwar in sehr passende Unterabtheilungen bringen, doch darf man dabei kein zu grosses Gewicht auf die Form legen, die hier ganz das gewöhnliche Maass zu überschreiten scheint, wie wir das schon bei unsern lebenden Badeschwämmen in den Fenstern der Kaufläden sehen. Sie haben durch ihre Ueberwucherung zur Gebirgsbildung in den Urzeiten viel mehr beigetragen als die Sternkorallen, und nirgends mehr als im Schweizer und süddeutschen Jura. Die lebenden Kieselschwämme sind erst in neuern Zeiten entdeckt, und zwar auf dem tiefsten Meeresgrunde. Scheuchzer, Lang, Knorr und andere bildeten sie als Alcyonien, Fungiten, Reteporiten, Priapolithen etc. ab. Goldfuss vertheilte sie in Geschlechter, die ich gelegentlich nennen werde. Ueber die jurassischen vergleiche mein Flözgebirge Würtembergs pag. 411, und die ausführlichere Darstellung im fünften Bande meiner Petrefactenkunde Deutschlands mit 28 Foliotafeln. Für das Studium der lebenden sind die Spongien des Adriatischen Meeres 1862 von Dr. Schmidt zu empfehlen.

1) Reticulate Spongiten Tab. 84 Fig. 1—5, Reteporiten bei Walch (Nat. Verst. 1769 II. 2 Tab. F. VII). *Scyphia reticulata* Goldf. 4. 1 aus dem mittlern Weissen Jura diene als Typus. Becher- und tellerförmig, mit und ohne Wurzeln. Sie bilden den Hauptrepräsentanten von Etallon's Dictyonocöliden (*δίκτυον* Fischernetz). Die gefilzte Faser erzeugt auf der äussern Oberfläche unregelmässige vier- bis sechseckige Maschen, die etwas abgerieben in sehr regelmässige Röhren mit ovalem Querschnitt übergehen. Diese Röhren dringen quer durch und scheinen noch mit einer besondern glatten Schicht ausgekleidet zu sein. Der mützenförmige *Sp. reticulatus* Fig. 1 hat keine Wurzel, bildet zwar eine schöne vielgestaltige Becherform, die aber meist zusammengedrückt ist. Schon Walch (Merkw. Pars II. 2

Tab. F. VII Fig. 5) hat die Form eines Exemplares vom Randen bei Schaffhausen gut aufgefasst. Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 2 Fig. 16. a) nennt abgeriebene Exemplare *polyommata*, die den äussern Maschen entsprechenden Röhren haben allerdings einen andern Durchschnitt als das Maschennetz der obersten Fläche selbst Fig. 3, in Folge der Zunahme von Zwischenmasse, doch ist es entschieden der *reticulatus*. Zuweilen tritt in der Tiefe ein regelmässiges durch einander gewobenes Fasergefüge ein Fig. 2, doch finde ich das mit der Lupe nicht bei allen. Die Becher erreichen ⁵/₄ Fuss Durchmesser und reichlich 1 Fuss Höhe, ihre Wände im Durchschnitt nur 8 Linien dick. Doch kann ich bei diesen die Röhre nicht in's Innere verfolgen. Zuweilen wachsen die Becher zwitterartig an einander. Der Dickwurzelige (Jura pag. 694), *fenestratus* Goldf. 2. 15, Nesii 34. 2 etc., liegt hauptsächlich verkieselt im Weissen Jura ε von Nattheim, Sirchingen bei Urach etc. Wurzeln von 4—6 Zoll Dicke kommen vor, sie bestehen fast nur aus Faserfilz, darauf erhebt sich erst der wie ein Sieb durchlöcherte Becher. Die verwitterten Maschen werden aussen sehr zackig, innen widersteht die Faser gewöhnlich der Verwitterung mehr Fig. 4, darauf beruhen die vielen Benennungen und Verwechslungen bei Goldfuss, die sich freilich aus den Zeichnungen nicht alle herausfinden lassen. Der Tellerförmige Tab. 84 Fig. 5 aus dem Weissen Jura α—γ hat die Form eines Tellers unten mit trichterförmigem Stiel, ohne bemerkbare Wurzel. Der Rand stülpt sich wie ein Pilz etwas um, auf der Oberfläche befindet sich ein „Polster" mit Centraleindruck, und rings im Quincunx eine Menge Secundärgruben, die aussehen, als wenn Kinder ihre Fingerspitzen in Schlamm drücken. Das Zwischengewebe auf dieser Oberseite scheint fein porös zu sein, unten finden sich dagegen die netzförmigen Maschen der ausgezeichneten Reticulaten. Die Gruben der Oberseiten sind immer mit Kalkschlamm erfüllt, dieser verhindert die Untersuchung, doch dringen sie tief in die nicht viel über $^1/_2$ Zoll dicken Wände ein, und mögen so mit dem untern Maschengewebe in unmittelbarer Beziehung stehen, also die Stelle der Canäle vertreten. Mit ihnen beginnen die Riesenschwämme (*Megaspongiae*), die in dem „colonisirten" β wohl 6 Fuss weit verfolgt werden können (Petref. Deutschlands V. 47). Andere dieser riesigen bilden wieder mehr Becher; so habe ich einen solchen bei Hossingen mitgenommen von reichlich 1 Fuss Länge, $^5/_4$ Fuss Breite, dabei ist das Schwammgewebe nicht über 8 Linien dick; ein schlanker von Ulm aus Weissem ε ward $2^1/_2$ Fuss lang, am breitesten Oberende konnte der schön gerundete Kelch kaum $^1/_2$ Fuss Durchmesser übersteigen mit Wänden von 7 Linien Dicke.

2) Texturate Spongiten Tab. 84 Fig. 6. 7 Goldf. 2. 9, *parallelus* Goldf. 3. 3, *Cribrospongia* Orb., *Goniocoelia* Etallon. Weisser Jura α—γ. Die Oberfläche in rechtwinkelige Felder getheilt, das Centrum jedes Feldes nimmt ein Canal ein, die Canäle stehen daher senkrecht über einander und verengen sich nach innen, gehen aber bis zur Innenwand durch. Ihr typischer Röhrenbau stimmt insofern mit den Reticulaten vollkommen überein. Sie bilden viele Modificationen: die gewöhnlichen erzeugen cylindrische

Röhren 5 Zoll lang und 1 Zoll breit, die Wandung des Cylinders etwa 2 Linien dick. *Scyphia texturata* Fig. 7 Goldf. 2. 9 liefert das Muster. Die Cylinder spalten sich im fernern Wachsthum, oder entspringen familienweise von einem Punkte aus. Andere schwellen oben etwas keulenförmig an oder wachsen trichterförmig in die Breite, bei letztern findet man öfter auf der Innenseite ein sehr regelmässiges Fadengewebe Fig. 6, *cancellatus* Goldf. 33. 1, *Humboldtii* 33. 3, während aussen die Faser sich stark verfilzt. Die regelmässigen Fäden gehören concentrischen Schichten an, ihr richtiges Bild hängt daher sehr von der Durchschnittsfläche ab. Die Fäden selbst waren hohl, wie die Abbruchsflächen zeigen, und auf den Kreuzungsstellen (x und y vergrössert) sieht man fünf Punkte, welche auf oktaëdrisch gruppirte Fasern wie bei Ventriculiten hindeuten, aber die ausgezeichnete Ventriculitenwurzel fehlt! Alle diese Betrachtungen zeigen die Schwierigkeiten einer richtigen Bestimmung. Sie bilden mit *reticulata* die ausgezeichnetsten Repräsentanten der Hexactinelliden, deren gitterförmiges Kieselskelet Fig. 8 (vergrössert) sich leicht darstellen lässt.

3) *Spongites milleporatus* Goldf. 3. 2, *Cribrocoelia*, Weisser Jura δ, mit Favositenähnlicher Oberfläche, deren Löcher durch einander liegen und dünne Wände haben. Den Löchern scheinen auch Canäle nach dem Innern zu entsprechen, doch ist die Sache selten deutlich. Ihre äussere Zeichnung erinnert gleichfalls in mancher Beziehung schon an Ventriculiten der Kreide, allein auch sie haben niemals eine ausgebildete Wurzel. *Scyphia obliqua* Tab. 84 Fig. 10. 11 Goldf. 3. 2 bildet blos eine kleine Abänderung, die man häufig in den Lacunosaschichten des Weissen Jura findet, deren Löcher ganz mit *milleporatus* stimmen, daher wahrscheinlich nur Brutknospen derselben. Dr. Pagenstecher (Zeitschr. wiss. Zoolog. X pag. 336) fand stellenweise ebenfalls rechtwinkelig gekreuztes Fasergewebe. Andere Abänderungen werden wieder sehr breit und spannen sich aus wie ein engmaschiges Fischernetz. Vermöge seiner Structur gehört zu dieser Gruppe auch der *Spongites ramosus* Tab. 84 Fig. 9 (Flözgeb. Würt. pag. 417; Jura pag. 683) aus dem Weissen Jura γ, *Ramispongia* (Petref. Deutschl. V. 139). Fingerdicke Aeste gehen mehrstrahlig von einem Punkte aus, dieselben treiben zahlreiche dünnere Nebenäste, welche unter einander theilweise verwachsen. Auf der Oberseite aller dieser Aeste bilden sich Köpfchen aus, die zu einem tellerförmigen etwas convexen Polster verwachsen, worauf jedem Köpfchen eine cylindrische Grube entspricht. Das gibt der Oberseite Aehnlichkeit mit der von tellerförmigen Reticulaten Fig. 5, nur dass wir sie hier als unter einander verwachsene zahlreiche Becher anzusehen haben, deren Unterseite Maschen wie bei Milleporaten zeigt. Eine der merkwürdigsten leicht erkennbaren Typen.

Scyphia calopora Tab. 84 Fig. 13 Goldf. 2. 7, Weisser Jura ε von Nattheim, hat aussen schon ein verwirrtes Gewebe, worin Sterngruben zerstreut liegen, allein innen bemerkt man an den verkieselten Exemplaren grosse Löcher, wie zwischen einem Netzwerk liegend. Einige Varietäten davon haben aussen rohe Längsleisten. *Sc. intermedia* Goldf. 34. 1 und andere schliessen sich eng an.

4) *Ventriculites* Mantell findet sich vorzugsweise in der weissen Kreide und deren Feuersteinen, namentlich im Chalk Englands und im Pläner des nördlichen Harzrandes. Sie haben eine Trichter- oder Beckenform, dünne Wände mit Maschen, welche als runde Löcher zum Innern führen. Nach unten verengt sich das Korall in einen langen dünnen, aber hohlen Stiel ohne Maschen, der endlich sich in viele zum Theil zarte Wurzeln zerschlägt, die jedoch keine deutliche Anwachsfläche zeigen, sondern mehr den Wurzelverzweigungen der Bäume gleichen. Mantell glaubte, dass in den Röhren Polypen gelebt und der ganze Polypenstock starke Contractionskraft besessen hätte. Das hat T. Smith (Ann. and Magaz. nat. hist. 1847 tom. 20 pag. 73) nun zwar gründlich widerlegt, allein letzterer hielt sie dennoch nicht für Schwämme, womit sie so viel Aehnlichkeit haben, sondern für Bryozoen aus der Nachbarschaft der Eschariten pag. 980. Ihr Gewebe bestände aus sich senkrecht schneidenden Fasern, wie die Kanten eines Würfels, auf deren Verbindungsstelle sich ein Axenkreuz mit zwölf oktaëdrischen Kanten fände Tab. 84 Fig. 12. y. Das ist freilich ein wundersamer Bau, doch stimmt er im Uebrigen so gut mit den Becherschwämmen überein, dass wir sie daselbst um so mehr belassen müssen, als auch bei dem wurzellosen *cancellatus* Fig. 6. x. y der Juraformation analoge Structur vorkommt. Es war eben die erste Beobachtung der Hexactinelliden überhaupt. *Ventr. simplex* Smith (l. c. Tab. 8 Fig. 1) wird als Musterexemplar aufgestellt, woran man das regelmässige Fadengewebe am besten erkennen soll. Leider war es bei englischen Zeichnungen selten möglich, sicher zu bestimmen, was unter den Species zu verstehen sei. Die Stücke, welche ich von England unter diesem Namen erhalten habe, zeigen ein grosslöcheriges Gewebe, und finden sich auch in der weissen Kreide von Rügen. Gewöhnlich färbt sich das Gewebe stark durch Eisenoxydhydrat. Mit ihm sehr verwandt scheint *Ventr. angustatus* Tab. 84 Fig. 12 Römer (Kreidef. Tab. 3 Fig. 5) aus dem sächsischen Pläner, wahrscheinlich *impressus* Smith. Der schlanke magere Stiel zerschlägt sich unten in viele Wurzeln, die sich aber schwer im Plänerschlamm bis zu den letzten Enden verfolgen lassen. Ihre Oberfläche zeigt ein aderiges Gefüge, darüber folgt der runde Cylinder oben mit unregelmässigen Maschen, die aber gleich unter der Oberfläche zu schön gerundeten Canälen sich verwandeln, daher hat man aus abgeriebenen Exemplaren und aus Abdrücken wohl ein besonderes Geschlecht *Ocellaria* gemacht. Der Trichter verengt sich oben etwas und zeigt öfter noch eine, wohl aber nur zufällige, Nebenöffnung. Die Substanz ist bei gut erhaltenen Exemplaren unregelmässig löcherig, ganz wie bei wahren Schwämmen, und wird nach unten, ehe der Stiel sich einsetzt, schon etwas aderig. In den Kalkbrüchen bei Thale am Harz kommt er in grosser Mannigfaltigkeit vor, und zwar tellerförmig und cylindrisch, während der englische *impressus* mehr becherförmig abgebildet wird. *Ventr. quincuncialis* Smith (l. c. Tab. 7 Fig. 7) hat nur feine Löcher wie grobe Nadelstiche. Ausgezeichnet bei Thale am Harz. *Ventr. cribrosus* Römer (Kreidef. 4. 2) aus dem Pläner von Thale scheint kaum seiner äussern Zeichnung nach

von *angustatus* abzuweichen, die Innenseite der Cylinder zeigt aber deutliche Längsfurchen. Diese Furchung und Faltung findet sich namentlich ausgezeichnet bei den englischen Feuersteinexemplaren. *Cephalites* nannte Smith cylindrische Formen, die oben einen breiten mit feingezellter Haut überzogenen Rand haben, rechnet dahin aber auch die merkwürdige *Spongia Benettiae* Phill. (Geol. Yorksh. I tab. 1 fig. 4), welche Mantell zu dem *Ventriculites* stellt. Sie findet sich ausgezeichnet im Pläner von Thale. Ihre Form ist kegelförmig mit dünner fein punktirter Wand, die sich eigenthümlich blasig erhebt und oben ein scharf abgegrenztes verengtes Loch bildet. Diese Form hat mit den röhrigen Ventriculiten nichts gemein: der geschlossene Beutel und die dünne Wand konnten allerdings zu der Vermuthung führen, dass der Schwamm seine Nahrung durch den Mund wie andere Seethiere zu sich nahm. Ohne Zweifel schliesst sich nun an diese der mitvorkommende *Cephalites perforatus* Smith (l. c. Tab. 15 Fig. 2) an. Er hat noch ganz die pustulöse Oberhaut, aber darunter labyrinthische Falten und zahlreiche runde Mündungen mit aufgeworfenem Rande. Die Falten haben etwas sehr Räthselhaftes, und ich finde sie nicht bei allen, obgleich Varietäten davon sehr ausgezeichnet im Pläner des Harzrandes liegen. Tab. 84 Fig. 14 habe ich eine zeichnen lassen, die man dort *Scyphia bursa* zu nennen pflegt, cf. *Manon megastoma* Römer (Kreidef. Tab. 1 Fig. 9). Sie bildet einen rings geschlossenen, aber vielförmigen Sack, von denen keiner dem andern ähnlich sieht. Aus den dünnen Wänden brechen mehrere runde Löcher mit aufgeworfenem Rande hervor. Die Oberfläche glänzt etwas von einer homogenen Schicht, und darunter sieht man ein ziemlich unregelmässiges Schwammgewebe. Ueber das Gewebe der innern Seite des Sackes geht die glänzende Kalkhaut nicht fort. Die meisten gleichen einem aufgeblähten Ballon, andere aber sind ganz zusammengedrückt. Manche derselben werden ausserordentlich faltig, und diese nennt Smith *Brachiolites*. Zu demselben Geschlechte werden dann aber auch verzweigte Röhren gestellt, wie der *Brach. tubulatus* Smith (l. c. Tab. 15 Fig. 7), so viel Aeste sie auch treiben, alle sind hohl und endigen mit runder Mündung. Ausgezeichnet bei Neinstedt am Harz. Während letztere nicht mehr zu den eigentlichen Röhrenschwämmen gehören mögen, hat dagegen das

Uebergangsgebirge noch einige problematische Formen: *Receptaculites Neptuni* Tab. 84 Fig. 15 Defr. (Dict. scienc. nat. 1827 tom. 45), Hinde (Quart. Journ. 1884. 778) aus dem devonischen Gebirge von Chimay in Belgien und Ober-Kunzendorf in Schlesien. Die Form gleicht einem flachen Becher oder besser einem gedrückten Ei. Auf der convexen Seite erhebt sich eine Warze (*nucleus*), von dieser strahlen in schiefen Reihen verzogene Vierecke aus, welche unter einander durch scharfe Furchen getrennt in der Mitte ein kleines Loch haben. Jedem Loch auf der Unterseite entspricht eine dickwandige Röhre R, die in's Innere dringt. Auch auf der etwas eingedrückten Oberseite o sind Vierecke, doch finde ich hier an meinem Exemplar keine Röhren. Den complicirten Bau hat Billings klar darzustellen gesucht (Petref. Deutschl. V. 590). Römer bemerkt schon richtig, dass der *Ischadites*

Königii Murch. (Sil. Syst. tab. 26 fig. 11) aus dem untern Ludlowrock zu diesem Geschlechte gehöre. Neuerlich wurde sogar ein *Rec. arcticus* am Cap Frazer auf Grinnellsland in 79° 45′ nördlicher Breite gefunden (Quart. Journ. 1878 XXXIV pag. 576). Wahrscheinlicher lässt sich schon das oben pag. 1024 erwähnte *Pleurodictyum problematicum* Tab. 84 Fig. 16 Goldf. 38. 18 aus der Grauwacke, wo es aber nur in Steinkernen bekannt ist, deuten. Der Umriss ist auch der eines flach gedrückten Eies. Schief abgeschnittene kurze Säulen zeigen oben eine flache Grube, und Verbindungsfäden in den Zwischenräumen deuten wenigstens ein röhriges und schwammiges Gewebe an. Oefter findet man darauf einen Röhrenkern von der Form einer gordialen *Serpula*, doch meinte schon Ehrenberg, dass dies ein fremdartiges und nicht zugehöriges Stück sei, wie Schwämme häufig von Schmarotzern angebohrt werden. Nach Dr. Rominger (Silliman, Amer. Journ. 1863 XXXV pag. 82) sind es Abdrücke einer *Michelinia* pag. 1024. Nach andern soll jedoch die *Serpula* wesentlich dazu gehören, ja Adanson's *Jélin* im Senegal (Jahrb. 1862 pag. 384) sogar unter den lebenden Vermetiden Analogien bieten. Auch Rosinus (De stell. mar. tab. VI) bildete aus Hessen eine Platte mit vier Stücken ab, jedes mit einer *Serpula*. Ein *Pl. Selcanum* erwähnte Giebel im silurischen Kalke des Unterharzes.

Astylospongia nannte Römer jene freien Kugeln mit flach vertiefter Oberseite, die als verkieselte Geschiebe von Holland bis Königsberg verbreitet sind. Man schrieb sie lange der Kreideformation zu, bis der Herzog von Leuchtenberg (Thierreste der Urwelt 1843 pag. 24) sie in dem Vaginatenkalke von Pulkowa, F. Römer im mittlern Uebergangsgebirge von Tennessee entdeckte. Die Alten hielten sie für versteinerte Muskatnüsse, wozu die schöne Rundung von *Ast. praemorsa* verführte, die Goldfuss 6. 9 wegen der Röhren zur *Siphonia* stellte. *Siph. excavata* Goldf. 6. 8 hat zwar eine etwas tiefere Einsenkung, ist aber im Uebrigen durchaus gleich. Sie haben durch die Verkieselung meist etwas gelitten, doch meint man ausser den senkrechten Röhren in der vertieften Mitte auf der runden Oberfläche noch undeutliche Sterne zu sehen, die meist fünfstrahlig sich gegenseitig die Arme reichen (Petref. Deutschl. Tab. 141 Fig. 1). *Aulocopium aurantium* Tab. 84 Fig. 17 von Sadewitz bei Oels gleicht im Umriss einer *Siphonia radiata*, hat auch unten eine concentrisch gestreifte Platte, worauf der Schwamm durch eine Furche sich abhebt. Die Oberseite gleicht scheinbar den Astylospongien. Völlig stiellos ist dagegen wieder das merkwürdige *Blumenbachium* (*Astreospongia*) aus dem Niagarakalke von Decatur County im westlichen Tennessee. Die flache runde Scheibe von *Blumenb. meniscus* Tab. 84 Fig. 18 erscheint wie ein wirres Haufwerk von sechsstrahligen Sternen, denen wahrscheinlich *spicula* zu Grunde liegen. Eine ganz flache *Blumenb. patina* mit kleinern Sternen findet sich auch bei Sadewitz. Ausserdem beschrieb F. Römer (Bronn's Jahrb. 1848 pag. 680) noch mehrere zum Theil ausgezeichnete Schwämme aus dem ältern Gebirge, bei



Fig. 391. Ast. praemorsa.

welchen allen die Stielbildung auffallend zurücktritt. Vergleiche auch die vielen neuen Namen in der vierten Auflage der Lethaea geognostica 1880 I. 305.

5) *Siphonia* Park., Schwämme mit starker Wurzel, verfilztem Fadengewebe, welches von Canälen der Länge nach durchzogen wird. Wir finden sie vorzüglich in der Kreideformation. Leider lässt sich der Verlauf der Canäle nur schwer verfolgen, was das Untergeschlecht wieder sehr unsicher macht. *Siph. radiata* Tab. 84 Fig. 19. 20 (Jura pag. 679) aus Weissem Jura γ ist die älteste. Sie hat eine runde Apfelform, der Stiel nicht sehr ausgebildet, ein unten kegelförmig endigender Canal dringt bis zur Tiefe hinab, in denselben münden alle Röhren, er ist daher sehr regelmässig wie ein Sieb durchbohrt. Spaltet man die Schwämme der Länge nach mit einem Meissel, so kann man sich leicht davon überzeugen: die Röhren (Strahlcanäle) beginnen aussen auf der Unterseite und biegen sich an der Oberfläche parallel nach innen; sie werden aber von einem zweiten Systeme von Röhren (Bogencanäle) gekreuzt, die von innen nach aussen gehen und in Löchern auf der convexen Oberseite endigen. Auf der Oberfläche erzeugen jene bei der Auswitterung Rinnen, während die Mündungen dieser zerstreute runde Punkte bilden. Ihre Mannigfaltigkeit habe ich früher (Schwämme V Tab. 126 Fig. 60—72) nachgewiesen. Zuweilen finden sich Zwitter mit zwei Trichtern. Im Feuerstein der Kreideformation zeichnet sich durch die Regelmässigkeit ihrer Röhre *Siph. cervicornis* Goldf. 6. 11 aus, so genannt wegen ihrer runden Stengel, in welchen die Canäle der Länge nach durchlaufen. Manche davon mögen wohl nur Stiele anderer Formen sein, namentlich der *Siph. ficus* Tab. 84 Fig. 21 Goldf. 65. 14, einer der vielgestaltigsten und häufigsten Schwämme im Pläner des Harzrandes: die einen bilden feigenförmige Köpfe auf langem Stiele, die andern unförmliche Knollen, stellenweise mit concentrisch gestreifter Oberhaut. Immer senken sich darin ein oder mehrere innen durchlöcherte Trichter hinein. Die meisten Röhren endigen jedoch auf der Oberfläche und zeigen unregelmässig gezackte Wände. Parkinson (Org. Rem. II tab. 10 fig. 6) gehört entschieden hierhin, ebenso Michelin (Icon. tab. 29 fig. 6) und viele andere. *Siph. piriformis* Fig. 22 (Petref. Deutschl. V. 428 Tab. 135 Fig. 15—19) Goldf. 6. 7 am schönsten gänzlich verkieselt im Upper Greensand von Blackdown. In ihrer vollkommensten Form gleicht sie einer Birne, die ihren langen bewurzelten Stiel an der breiten Seite hat. Oben dringt ein tiefer Trichter ein, die Röhren sind übrigens ausserordentlich undeutlich und verwirrt, doch erinnert die äussere Oberfläche noch ganz an vorige. *Siph. Websteri* Sw. (Geol. Transact. 1814 1 ser. II. 386 tab. 28) hat 14 Zoll lange Stiele, ausgezeichnete Röhren und gehört dem Shanklinsande auf der Insel Wight an.

Siphonia punctata Tab. 84 Fig. 23 Goldf. 65. 13 ist die knollige Form aus dem jüngern Grünsande vom Sutmerberge bei Goslar, der stellenweise viele Schwämme birgt, unter denen dieser die Hauptrolle spielt. Auf einer kräftigen, oft bedeutend verzweigten Wurzel entwickelt sich ein kopfartiger Wulst, aus einem sehr regelmässig punktirten Gewebe bestehend;

die Punkte so gross als Nadelstiche entsprechen in's Innere dringenden Röhren. Im obern Centrum findet sich eine an Grösse sehr veränderliche flach concave Stelle mit grössern unregelmässigen Löchern, deren entsprechende Röhren man aber nicht recht verfolgen kann. Ich habe ihre mannigfaltigen Gestalten unter *Spumispongia* (Petref. Deutschl. V Tab. 134 Fig. 9—19) zusammengefasst, da sie ein schaumartiges Gewebe mit der Lupe zeigen, ohne bedeutende Röhren, während die Oberfläche zierlich punktirt erscheint.

6) *Spongites rotula* Tab. 84 Fig. 24—26 Goldf. 6. 6, Weisser Jura α—γ, war schon dem Scheuchzer bekannt. Bildet einen erfreulichen Anhaltspunkt durch seine leichte Erkennbarkeit. Man kann versucht werden, ihn an *Siphonia radiata* anzuschliessen, wenigstens hat er unten einen Stiel mit concentrisch gestreifter Hülle, darüber bricht ein runder Kopf hervor, oben mit tiefem engem Loch. Wenn sie gut abgewittert sind, so finden sich auf dem Kopfe feine sternförmige Gruben, und unregelmässige Rinnen zeigen undeutliche concentrische Röhren an, daher hat sie Goldfuss fälschlich *Cnemidium* genannt. Schon Lang (Hist. lap. tab. 19) bildet sie als *Myrtillites*, Heidelbeerstein, vom Randen und Lägern ab. Trotz ihrer extremen Formverschiedenheiten bilden sie doch ein gut erkennbares Ganze, das Goldfuss auffallenderweise unter den verschiedensten Namen: *Myrmecium hemisphaericum*, *Cnemidium mamillare* aufführt. Es kommen auch Zwitter vor. Unter den vielen Abänderungen möchte ich nur ein Extrem unterscheiden, den *Sp. indutus* Tab. 84 Fig. 27, er liegt eine Stufe höher im Weissen Jura ε von Nattheim verkieselt, hat unten einen kegelförmigen Ueberzug mit concentrischen Streifen, der etwas über den Kopf noch mit scharfem Rande hinausgeht.

Bei St. Cassian findet sich ein etwas grösserer Schwamm zahlreich, welcher bei Münster (Beitr. IV Tab. 1) viele Namen, als *Cnemidium* und *Myrmecium*, erhalten hat, vielleicht ist *Cnemidium astroites* (*Epitheles*) Tab. 85 Fig. 1 der beste. Es stimmen alle wesentlichen Kennzeichen mit *rotula*, die Regelmässigkeit der abgewitterten Rinnen ist oft ausserordentlich. Mir kommt es fast vor, als wären es nur Furchen, auf welchen das Wasser ablaufen konnte, daher verzweigen sie sich auch nach aussen. Laube (Denkschr. Wien. Akad. XXIV. 223) hat diesen Cassianer Schwämmen grosse Aufmerksamkeit gewidmet.

7) *Spongites articulatus* Tab. 85 Fig. 2 Goldf. 3. 8 (Jura pag. 680) aus dem mittlern und obern Weissen Jura. Bildet lange Cylinder bis zu 1 Zoll Dicke, welche sich periodisch sehr regelmässig einschnüren, und so eine den cochleaten Orthoceratitensyphonen ähnliche Knotenreihe erzeugen. Scheuchzer verglich sie passend mit auf einander gepackten Schweizerkäsen, und nannte sie *caseiformes lapidei*. Die Axe erscheint nur zum Theil hohl, doch kann man sich davon schwer überzeugen. Das Gewebe zeichnet sich schon auf der Innenseite durch rechtwinkelige Verknüpfung der Fäden aus, besonders aber an der Oberfläche, woran die letzte Schicht dem Gewebe der feinsten Leinwand gleicht, nur dass die Fäden sich nach verschiedenen Richtungen kreuzen, doch sind die meisten Maschen darin rechtwinkelige

Vierecke. Diese zarte Oberschicht zerreisst leicht, und dann treten sogleich rohere viereckige Maschen auf, bis man dann auf die dritte innere Schicht (x vergrössert) gelangt, welche von runden gedrängten Canälen durchbohrt Fig. 3 innen (y vergrössert) das regelmässige Gitterwerk zeigt, wie ich das (Petref. Deutschl. V Tab. 120 Fig. 8—23) ausführlicher darlegte. Wenn auf dem äussern Gitterwerk ein Schleim lag, wie auf der kleinen fränkischen *Scyphia piriformis* Fig. 4 Goldf. 3. 9, so ist die Oberfläche wie mit Nadeln gestupft (z vergrössert).

8) *Spongites elegans* Tab. 85 Fig. 5, *Scyphia* Goldf. 2.5, von Nattheim. Bildet kleine Cylinder, welche noch nicht die Dicke eines Fingers erreichen. Die Aussenseite mit feinen zackigen Löchern bedeckt. Gewöhnlich sprossen mehrere Individuen von einer Wurzel aus. Andere werden viel dicker, *cylindrica* Goldf. 3. 12 (Walch, Merkw. II. 2 Tab. F), und liefen daher sonst unter dem Namen *Priapolithus* (*πρίαπος* männliches Glied). *Scyphia radiciformis* Fig. 6 Goldf. 3. 11 von Nattheim gleicht derselben, krümmt sich aber eigenthümlich, und hat an vielen Stellen einen concentrisch gestreiften Ueberzug, worunter eine verworrene Faser steckt. Erreichen mehrere Zoll Länge und Daumendicke. Mit ihr zusammen kommen kleine Knospenbildungen Fig. 7 in ungeheurer Häufigkeit vor; Walch (Merkw. II. 2 Tab. F. 1) hat sie von Pfäffingen im Kanton Basel abgebildet, von gleicher Structur, aber noch ohne Canal. Vielleicht sind es die jungen von der *cylindrica* und andern. *Scyphia milleporacea* Goldf. 33. 10 aus dem mittlern Weissen Jura ist durch allerlei Uebergänge mit der *milleporata* verbunden. Bei dieser gleichen die Poren grossen Nadelstichen. Ich habe Exemplare von 7—8 Zoll Länge und 1½—2 Zoll Dicke. Unter den Kreideschwämmen zeichnet sich die *Scyphia furcata* Goldf. 2. 6 von Essen aus. Sie hat die schlanke Form der *elegans*, auch entspringen viele Cylinder auf einem Stamme, allein um die Punkte der Oberfläche schlingt sich die Faser in labyrinthischen Linien. Höchst ähnliche finden sich am Rauthenberge und im englischen Greensande. Die Faser der *Scyphia infundibuliformis* Fig. 8 Goldf. 5. 2, deren Bruchstücke so häufig bei Essen mit ihr zusammen vorkommen, zeigt die ganz gleiche unregelmässige Verknüpfungsweise der Fasern, allein die Form bildet 6—8 Zoll breite Teller, und schon die Knospen faustgrosse Knollen. Manchmal zeigen diese kleinen Schwämmchen durchbrochene Warzen auf der äussern Hülle, wie der *Sp. perforatus* Fig. 9 (Jura pag. 698). Sie kommen schon bei St. Cassian vor, und haben von Orbigny den passenden Namen *Verrucospongia* erhalten. Vergleiche hier auch *Scyphia verrucosa* (Jura pag. 668 und Goldfuss, Petref. Germ. I Tab. 2 Fig. 11 und Tab. 33 Fig. 8), deren Oberfläche scheinbar mit lauter jungen Schwämmen überdeckt erscheint.

9) Rohgestreifte Spongiten hauptsächlich im Weissen Jura *δ*. Dieselben bilden ungeheure Massen, die ich zwar zu vielen Hunderten gesammelt habe, aber dennoch nicht genau kenne. Sie zeigen das ausgezeichnetste Kieselskelet meist mit Gitterfaser, die man schon mit der Lupe erkennt. Ich will nur einige wenige hervorheben: *Sp. clathratus* Tab. 85 Fig. 10

Goldf. 3. 1 bildet Kegel oder Teller. Die Aussenseite durch rohe Rippen gegittert. Bei manchen entsprechen den Gittern Canäle, welche in's Innere dringen. Sie zeigen schon aussen das schönste Kieselgitter (x vergrössert). *Sp. costatus* Goldf. 2. 10 ist von den kegelförmigen Clathraten kaum zu trennen, es herrschen blos die Längsrippen etwas mehr vor. *Sp. lamellosus* Goldf. 6. 1, besser bei Walch (Merkw. II. 2 Tab. F. 3 Fig. 5), nähert sich der Form einer Halbkugel mit roher Rippung und Löcherung, die Wände sehr dick, doch in der Jugend dicker als im Alter. *Sp. lopas*, *Lancispongia* (Flözgeb. Würt. pag. 416), steht ihr nahe, bildet aber breite Schüsseln auf der flach concaven Oberseite mit rohen welligen Runzeln. Sie haben dünnere Wände und erreichen über 1 Fuss Durchmesser. Zu ihnen gehören die „Pfahlbauerschüsseln“ (Petref. Deutschl. V. 96), welche den alten Urbewohnern schon zu Trinkgefässen dienten.

10) *Spongites dolosi*, *Dolispongiae*, Trugschwämme (Petref. Deutschlands V. 296), nannte ich (Flözgeb. Würt. pag. 419) die ungeheure Zahl von Formen, an denen man äusserlich keine andere Zeichnung als das feine Fadengewebe erkennt, zum Theil mag der geringe Grad von Verwitterung den scheinbaren Mangel anderer Structur zur Folge haben, auch sind sie so stark mit Kalk geschwängert, dass sie sich aus dem Gebirge schwer auslösen. Oben pag. 1030 stehender *Sp. dolosus* aus Weissem Jura von der Lochen liefert eine so rechte Charakterform, die sich in Tausenden von Gestalten geltend macht. Seltener ist schon vorstehende *Dolispongia caespitosa*, deren kleine Cylinder in förmlichem Rasen neben einander wuchern. Ist die Oberfläche weniger runzelig, so bemerkt man darauf kleine Kreuze Tab. 85 Fig. 11 (y vergrössert), welche ich mit *Crucispongia* (Petref. Deutschl. V. 164) bezeichnete. Dazu gehört auch der concentrisch gerunzelte, welchen Goldfuss (Petref. Germ. 32. 2) *Sp. rugosus* nannte. In der Kreide von Belfast kommen Feuersteine von 1—2 Fuss Länge und ½—2 Fuss Breite vor, welche die Iren *Paramoudra* nennen, auch diese sollen rohe Schwämme sein.

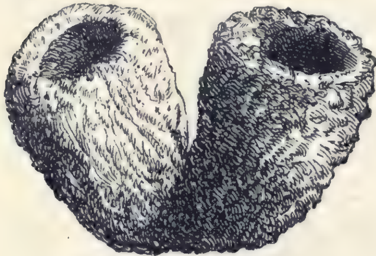


Fig. 392. Dolispongia caespitosa.

11) *Spongites poratus* Tab. 85 Fig. 12 (Petref. Deutschl. V Tab. 122 Fig. 14), rechter Rand eines grossen Schwammes. Bildet im mittlern Weissen Jura unregelmässige Becher, auf der Aussenseite mit rohen Löchern, wie bei der *Scyphia texata* Goldf. 32. 4. Oben breiten sie sich dagegen tellerförmig aus, haben nur eine flache Vertiefung, und diese zeigt ein verfilztes Grundgewebe mit tiefen cylindrischen Einsenkungen, die gerade am dicksten Ende von oben nach unten durchgehen c. Häufig erscheinen die Stöcke als runde allseitig durchlöcherte Knollen. Ich könnte davon wieder ganze Reihen aufführen. In mancher Beziehung mahnen sie an *Sp. ramosus* pag. 1033. Daran schliesst sich dann die Gruppe des *Sp. cylindratus* (Flözgeb. Würt. pag. 418), noch roher gelöchert als die vorigen, und nach oben

erheben sich in gedrängter Parallelstellung dünnwandige Cylinder öfter von ½ Zoll Durchmesser, wie ich das (Petref. Deutschl. V Tab. 122 Fig. 21) dargestellt habe.

12) *Cnemidium* Goldfuss, eine der ausgezeichnetsten Gruppen unter den Schwämmen, wenn man sich an die deutlichen Exemplare hält. Das Grundgewebe bildet eine feine verwirrte Faser, welche von wirtelständigen Schlammblättern durchsetzt wird. Diese Schlitze stehen zwar nicht steif, sondern weichen etwas vom geraden Wege ab, fliessen auch stellenweise in einander über, oder hören plötzlich im Gewebe auf, doch gewähren sie dem Schwamme immerhin ein ausgezeichnetes Wirtelgefüge. Längs des Schwammes erscheinen einzelne Stellen breiter und treten durch Verwitterung als röhrige Löcher auf. Daher sind die Lamellen, welche namentlich auf der Oberseite als Rinnen auftreten, im Grunde nichts weiter als in Verticalrichtung getrennt über einander stehende Röhren. Das Ausstrahlen dieser Rinnen von der Centralhöhle kann bei undeutlichen Exemplaren gewissen Sternkorallen so ähnlich werden, dass man in der Bestimmung vorsichtig sein muss. Diese Art von Schwämmen liegt auf unserer Alp (Heuberg bei Nusplingen, Spaichingen) stellenweise in solcher Häufigkeit, dass man leicht Hunderte, ja Tausende von Exemplaren zur Verfügung bekommt. Aber welche Mannigfaltigkeit der Form bei gleicher Grundstructur! Man erkennt hier lebendig, welch nutzloses Geschäft diejenigen unternehmen, die allen solchen Spielarten durch Namen einen festen Platz anzuweisen wähnen. *Cnemidium Goldfussii* Tab. 85 Fig. 13 (Flözgeb. Würt. pag. 424; Petref. Deutschl. V Tab. 127), *stellatum* Goldf. 6. 2, aber nicht 30. 3. Man kann hauptsächlich zwei Varietäten, cylindrische, wie das Goldfuss'sche Exemplar, und tellerförmige, welche Walch (Merkw. II. 2 Tab. F. 3 Fig. 4) vom Randen abgebildet hat, unterscheiden. Die cylindrischen haben gewöhnlich allerlei knorrige Auswüchse, namentlich erhalten sie durch Längswülste einen sternförmigen Umriss. Zwitter, Proliferationen und andere Eigenthümlichkeiten kommen vor. Die tellerförmigen bilden flachere Ausbreitungen bis zu ½ Fuss Durchmesser und 1—2 Zoll Dicke. Die Wirtelstreifen fliessen indess schon mehr in einander als beim cylindrischen. *Cnemidium stellatum* Fig. 15 Goldf. 30. 3 (Jura pag. 676) bildet flache Teller auf der Oberfläche mit vielen Centralpunkten, von denen Wirtelrinnen ausstrahlen, während auf der Unterseite nur ein Centrum bleibt. *Cn. rimulosum* (Jura Tab. 82 Fig. 2) Goldf. 6. 4, tellerförmig, aber dünner als die Teller von *Goldfussii.* Die Rinnen fliessen häufig in einander über, bilden auf der Oberfläche sogar förmliche Netzzeichnungen. Doch kann man nur die extremen Formen glücklich von voriger Species unterscheiden. Auch in unsern Kieselkalken von Nattheim, Sirchingen etc. kommt mit Sternkorallen zusammen ein *Cn. corallinum* Tab. 85 Fig. 14 vor, woran die Rinnen sich in kieseligen Adern erheben, übrigens stehen sie dem *Goldfussii* so nahe, dass ich sie nur des Vorkommens wegen unterscheide. Sie bleiben kleiner und sind nicht häufig. Bei gewissen Species kann die Entscheidung zwischen Cnemidien und Sternkorallen schwierig werden, ja sogar unsicher bleiben. So

kommt in den Diceratenkalken von Kehlheim ein *Cnemidium diceratinum* Tab. 85 Fig. 16 vor, mit starker concentrisch gestreifter Hülle, der Kopf wölbt sich darüber empor, und zeigt feine gedrängte öfter dichotomirende Streifen, zwischen welchen man zwar Verbindungslinien, aber kein Schwammgewebe bemerkt. Etwas Aehnliches, aber noch feiner Gestreiftes von St. Cassian hat Wissmann *Montlivaltia gracilis* Münst. (Beitr. IV Tab. 2 Fig. 5) genannt, doch scheint hier die Bildung einer Sternkoralle schon sicherer zu sein. Laube stellte sie an die Spitze seiner *Omphalophyllia* pag. 1010.

13) *Tragos* nannte Goldfuss jurassische Schwämme von sehr regelmässig tellerförmigem Umriss, mit kurzem Stiele, verfilzter Faser, aber einem Ueberzuge, worin sich runde Löcher einsenken. Man erkennt sie im mittlern Weissen Jura mit ziemlicher Sicherheit. Schon Walch (Merkw. II. 2 Tab. F. VII Fig. 1—3) bildete sie aus dem Baseler Jura als Reteporiten ab. *Tr. patella* Goldf. (Petref. Germ. 35. 2) gleicht in Form dem *Cn. rimulosum*, auch ist das Gewebe öfter noch wie geritzt. Häufig findet man darauf Eindrücke wie von feinen oolithischen Körnern Fig. 17. 1, dieselben rühren von lebenden Flechten her. Die Oberfläche schlägt bei manchen Abänderungen hohe Falten. *Tr. rugosum* Tab. 85 Fig. 17 Goldf. 35. 4, das Gewebe fein verfilzt, die Concavität des Tellers mit einer Schicht überzogen, in welche sich sehr regelmässige Kreislöcher von 2—3 Linien Durchmesser einsenken. Auch auf der Unterseite scheinen die Löcher zuweilen zu sein, doch sind sie hier selten deutlich, dagegen verhält sich bei *Tr. acetabulum* Goldf. 35. 1 die Sache umgekehrt, hier senken sich die Löcher auf der Unterseite unmittelbar in das Gewebe, während man sie auf der Oberseite gewöhnlich nicht findet. Doch sind auf der Oberseite ebenfalls Löcher, nur viel kleiner, als unten vorhanden. Der Schwamm ist kleiner, tiefer concav und seltener.

Auch die Kreideformation hat hierher gehörige Formen, die deutlichsten kommen am Sutmerberge vor Tab. 85 Fig. 18. Römer (Kreidegeb. Tab. 1 Fig. 1) machte daraus drei Species: *Manon micrommata*, *turbinatum*, *seriatoporum*. Sie scheinen mit *Spongia marginata* Phill. (Geol. Yorksh. tab. 1 fig. 5) aus dem Chalk zu stimmen, welche Michelin (Icon. tab. 28 fig. 7) zur *Chenendopora* von Lamouroux stellte. Bildet Cylinder oder Teller, hat ein verwirrtes Fadengewebe, überzieht sich aber auf der Oberfläche mit einer schleimartigen Schicht, die sich in kurzen, rundlöcherigen Röhren erhebt. Man findet diese Röhrchen nicht bei allen, sie scheinen sich vielmehr erst in gewissen Stadien der Reife eingestellt zu haben.

14) *Manon impressum* Tab. 85 Fig. 19 (Jura pag. 669) Goldf. 34. 10 aus dem mittlern Weissen Jura. Bildet flache, nur wenige Linien dicke Platten, in dieselben senken sich von der Oberseite o Löcher ein, die jedoch nur durch ²/₃ der Plattendicke d hinabreichen, und denen von *Tragos rugosum* gleichen. Das Gewebe besteht aus zarten Fäden, welche sich in rechteckigen Maschen verbinden, und an das von *articulatus* erinnern. An den Verbindungsstellen verdickt sich der Faden zu einem deutlich erkennbaren Punkt, was auf allen Bruchflächen hervortritt, wir haben daher wieder

ein würfelkantiges Gewebe, wie bei Ventriculiten. Die Fäden heben sich durch ihre dunklere Farbe aus der grauen Kalkmasse deutlich hervor, und scheinen stark mit Kieselerde geschwängert zu sein, weil sie beim Behandeln mit Säure deutlicher werden. Doch habe ich mich von den Spicula bei den Exemplaren aus dem Weissen Jura γ an der Lochen, Röttingen etc. noch nicht überzeugen können. Goldfuss (Petref. Germ. 34. 9) unterscheidet noch eine *M. marginatum* (Jura pag. 668) mit aufgeworfenen Rändern um die Löcher; manche davon Tab. 85 Fig. 20 haben nur einen runden Kopf mit einem Loch, sie kommen auch schön an der Lochen vor; andere wieder viele Löcher, und diese sind vielleicht mit *impressum* zu verbinden. Dagegen kann man beim *Spongites spiculatus* Tab. 85 Fig. 21 (Jura pag. 682) aus dem obern Weissen Jura der Heuberge bei Balingen die Kieselnadeln bestimmt nachweisen. Das innere Gewebe dieses merkwürdigen Schwammes scheint etwas roher als die zarte Oberhaut, welche zwischen den runden Löchern ganz durchwebt ist von grössern und kleinern Nadelkreuzen. Das Exemplar ist verkieselt, und deshalb mag die Kreuzform der Nadeln so bestimmt sich hervorheben. Obgleich man nach den Goldfuss'schen Zeichnungen von *impressum* und *marginatum* zu der Vermuthung geführt werden könnte, dass auch hier die Oberfläche Kieselnadeln enthalte, so habe ich sie bei verkalkten Exemplaren mit gelöcherter Oberfläche doch nicht finden können. Dagegen kommen im Weissen Jura γ bei Urach Schwammschichten vor, die, mit Säure behandelt, ganz mit kleinen Kieselkreuzen Tab. 85 Fig. 22 (etwas vergrössert) geschwängert sich zeigen. Auch bei dem Behandeln der Sternkorallenkalke mit Säure treten zuweilen mitten in Terebrateln etc. versteckt die zierlichsten Kieselnadeln, Spiesse, Drei- und Fünfzacke heraus, allein wegen ihrer Zartheit übersieht und zerstört man sie leicht. Da nun auch die Engländer längst ähnliche Kieselbildungen in der Kreide nachgewiesen haben (Mantell, Denkmünzen der Schöpfung. Uebers. von Hartmann I pag. 269), so erkennen wir darin eine erfreuliche Uebereinstimmung mit lebenden Formen, ja die Nadeln und Dreizacke in unserer Fig. 23 (x vergrössert) von Nattheim stimmen ihren Umrissen nach vollkommen mit denen der lebenden Schwämme des Rothen Meeres, welche Savigny (Descript. de l'Égypte. Zooph. tab. 1 fig. 4. 5) abbildete. Kieselnadeln kommen übrigens auch in Gräsern und in der *Spongilla lacustris* unserer Süsswasser vor. Ehrenberg (Bericht über die Verh. der Berl. Akad. Wissensch. 1846 pag. 99) hat solche mikroskopische Nadeln nicht blos in der Dammerde, sondern auch im Tertiärgebirge mehrfach nachgewiesen. Von den spiculaten Kieselspongiten, deren Gewebe bei manchen lebenden durchsichtigen Fäden von Bergkrystall gleichen soll (*Dictyochalix pumicea* von Barbadoes), gänzlich verschieden ist

Manon peziza Tab. 85 Fig. 24 Goldf. 1. 8, kaum von *stellatum* Goldf. 1. 9 zu trennen. In der Tourtia von Essen eine der häufigsten. Sie bildet selten geschlossene Becher, sondern nur blattförmige Halbkreise, die wie Weidenschwämme mit einer Seite angewachsen waren. Das Fadengewebe ist verwirrt, und hat einerseits einen nicht immer erkennbaren

Ueberzug mit Löchern, deren Grösse variirt. Auch bei Nattheim kommen ähnliche, aber grössere Blätter vor, die ebenfalls einerseits einen verkieselten Ueberzug, jedoch mit grössern Löchern, zeigen. Betrachte auch *Sp. astrophorus* (Jura pag. 696) mit seinen glatten federkieldicken Löchern. Im mittlern Weissen Jura finden sich krause Blätter, an denen man weder Anfang noch Ende sieht, weil sie auf das innigste mit den Felsen verwuchsen, so dass beim Zerschlagen sie sich nur an dem verwirrten Fasergewebe erkennen lassen. Die Grösse ist oft immens, ich habe deshalb diese Schwämme *Sp. vagans* Tab. 83 Fig. 25 (Jura pag. 679) benannt, in den plumpen Felsen des Weissen Jura δ kann man es gar nicht übersehen, da sie überall in Masse stecken. *Manon capitatum* Fig. 26 Goldf. 1. 4 sind zierliche Köpfchen von Mastricht mit einer starken Hülle, oben o verwirrte Faser mit Löchern.

Der plötzliche Mangel an Schwämmen in Schichten unter dem Weissen Jura fällt sehr auf. Michelin bildete zwar einige aus dem Grossoolith von Calvados ab, doch bei uns in Schwaben kommt fast nur ein einziger auf *Ostraea pectiniformis* im Braunen Jura δ vor, man könnte ihn *Spongites mammillatus* Tab. 85 Fig. 27 (Jura pag. 458) nennen, denn er bildet faustgrosse Knollen mit zitzenförmigen Erhöhungen, deren Gipfel eine Grube hat. Das Fadengewebe ist stark verwirrt. Sollas (Quart. Journ. geol. Soc. 1883 XXXIX. 541) bildet aus der Region des *Amm. Parkinsoni* in England auch Gitterschwämme ab. Die Trias von St. Cassian macht eine merkwürdige Ausnahme, doch zur Bergbildung trugen sie auch dort nicht viel bei. In unsern Muschelkalken sind sie noch immer eine grosse Seltenheit. Ebenso im Uebergangsgebirge: Goldfuss führte ausser den Astylospongien pag. 1036 nur einen einzigen, den *Tragos capitatum* Goldf. 5. 6 (Petref. Deutschl. Tab. 141 Fig. 9) aus den devonischen Dolomiten von Bensberg auf. Er bildet runde Kugeln von 1 Zoll Durchmesser mit einem Stiel. Das Gewebe hat auf der Oberfläche eckige Poren, und lässt sich mit dem des verzweigten *Alveolites denticulata* Edw. (Arch. Mus. V pag. 285) der gleichen Fundstätte vergleichen, die vielleicht auch eher hier als bei den Favositen ihre richtige Stellung haben könnte.

Stromatopora concentrica Tab. 85 Fig. 30 Goldf. 8. 5 trägt dagegen im Uebergangsgebirge der Eifel etc. nicht unwesentlich zur Vergrösserung der Berge bei. Doch ist ihre Stellung im System noch etwas zweifelhaft. Die rohen concentrisch geschichteten Kalkklumpen lassen die Schwammstructur nur sehr undeutlich erkennen. Einzelne Kalkschichten werden gegen 2 Linien dick. Viel zarter concentrisch geschichtet ist dagegen *Ceriopora verrucosa* Tab. 85 Fig. 31 Goldf. 10. 6 ebendaher, die papierdicken über einander gepackten Blättchen d bilden grosse Platten, welche sich auf der Oberfläche zu flachen Zitzen erheben, und allerlei fremdartige Körper überziehen. Goldfuss hat sie später ebenfalls zur *Stromatopora* gestellt, und wegen ihrer Vielgestaltigkeit *Str. polymorpha* genannt. Freilich ist das Fadengewebe eher feinlöcherig als verwirrt, so dass jede Schicht einem feinen Siebe gleicht. Sie ist sehr häufig. Die Löcher auf der Gipfelhöhe

der flachen Zitzen scheinen unwesentlich. Man stellt sie gegenwärtig zu den Hartgebilden der Quallen pag. 976.

Eulespongia Tab. 85 Fig. 28. 29, Madenschwämme, nannte ich verschieden gestaltete Schwämme (Petref. Deutschl. V. 414) aus Pläner und Jura, die innen mit lauter madenförmigen Spicula erfüllt sind, welche man zum Theil schon mit blossen Augen erkennt, wie auf dem Blättchen von *Eul. Ulmensis* Fig. 29 im Weissen Jura *ε*. Im Pläner von Salzgitter bei Braunschweig bilden sie meist lange grosse Cylinder, wie *Eul. texta* Fig. 28 (Petref. Deutschl. V. Tab. 135 Fig. 7), wo die Oberfläche mit der Lupe betrachtet von solchen scheinbaren Maden wimmelt (x vergrössert). Merkwürdig ist ein Zug grösserer, welcher sich um den Cylinder schlingt. Innen sind diese kleinen Organe hohl. Der Gestalt nach die sonderbarste ist

Coeloptychium Tab. 85 Fig. 32. 33 Goldf. (Petref. Germ. 1826 pag. 31) im Pläner Westphalens. Einem gestielten Pilz gleichend ist das Innere hohl (*κοῖλος*), der äussere Rand gefaltet (*πτιχίον*), das Ganze aber von einem zarten Kieselskelet umhüllt, und von allen Seiten abgeschlossen, wie bei dem lebenden Kieselschwamme *Euplectella*, der aus schneeweissen Fäden bestehend heute bei Japan die Tiefsee belebt. Runde Löcher auf der Unterseite am Rücken der Falten zerstreut befördern die Circulation des Wassers nach aussen. Das Gitterwerk ist an verschiedenen Stellen verschieden, und zeigt öfter octaëdrische Knoten. Innen ist der Stiel durch ein Netzwerk vom obern Raume abgeschlossen, die Höhlen sind mit Kieselnadeln verschiedener Art erfüllt, wie es L mit der Lupe zeigt. Eine der kleinsten ist *Coel. sexlobatum* Fig. 32 aus der chloritischen Kreide von Coesfeld. Grösser ist dort schon die achtfaltige *Coel. percussum* Fig. 33, von der ich das Loch des abgerissenen Stieles gezeichnet habe. Die grösste ist *Coel. Seebachii* Zittel (Abh. bayer. Akad. XII. 68) aus der weissen Kreide von Lüneburg, deren Scheiben 30 cm Durchmesser erreichen. Eine ausführlichere Darstellung lese man in meiner Petrefactenkunde Deutschlands (V. 507) nach.

Auch das Tertiärgebirge zeichnet sich durch Mangel an Schwämmen aus, kaum dass hin und wieder einige angeführt werden, wie z. B. die fleischige *Tethya*, deren Poren bei lebenden Irritabilität zeigen, schon im Tertiärgebirge der Superga vorkommen soll. Unter den lebenden würden sich gleichfalls die meisten wohl nicht zur Fossilität eignen, da das Hornige und Lederartige im Gewebe vorherrscht, wenn Kalk und Kiesel vorkommt, so lagern sich beide meist in besondern Nadeln ab, gallertartige Masse überzieht die Höhlungen, welche fortwährend Wasser durchströmt. Die vortreffliche Erhaltung der Kreide- und Juraschwämme beweist dagegen, dass Kalk ein wesentlicher Gehalt der Faser war, sonst müsste von ihnen viel weniger übrig geblieben sein, jedenfalls könnten sie nicht so wesentlich zur Vermehrung der Kalkgebirge beigetragen haben, als die Schwämme im Weissen Jura, die in dieser Beziehung selbst den Sternkorallen aller Formationen gleichkommen, ja sie oft noch übertreffen.

Früher wusste man nicht, dass es auch den fossilen verwandte lebende

Kieselschwämme gäbe. Aber seit OWEN die *Euplectella aspergillum*, den Giesskannenschwamm, von der Insel Zebu bekam (Zool. Soc. 26. Jan. 1841), weiss man, dass sie auf dem Grunde des Meeres, woraus sie das Schleppnetz in Menge hervorfördert, eine gar nicht unwichtige Rolle spielen.

Es bleiben uns im Thierreiche nur noch drei Klassen:

13. Entozoa, 14. Foraminifera, 15. Infusoria

zur kurzen Betrachtung über. Den blos in den Körpern anderer Thiere lebenden Eingeweidewürmern (*Entozoa*) fehlt es, wenn sie nicht eingekapselt sind, an festen Bestandtheilen. Ob es sich gleich von vornherein nicht leugnen lässt, dass in den Körpern von Fischen und andern Thieren aus zarten Schiefern sich nicht Spuren auch solcher Geschöpfe sollten haben erhalten können, so fehlt es doch darüber jetzt noch an Thatsachen. Freilich wissen wir, dass im Eise Sibiriens Mammuthe und Rhinocerosse mit Haut und Haaren begraben liegen, deren Eingeweidewürmer ohne Zweifel nicht fehlen dürften, aber wir kennen sie nicht. Es bleiben daher nur die beiden letztern über, welche auch wohl unter dem Namen *Protozoa* zusammengefasst werden.

Vierzehnte Klasse:

FORAMINIFERA Orbigny.

Die Rhizopoden (Schnörkelkorallen Ehrenberg's) sind zuerst von Orbigny einer genauern Untersuchung unterworfen worden. Nackte Formen (*Amoeba*) leben im Süsswasser, die beschalten dagegen im Meere, besonders in dem mit Algen durchwachsenen Lagunenschlamm. Die meist mikroskopischen Thiere bestehen aus halbflüssiger „Sarkode", stecken in einer kalkigen, selten kieseligen oder häutigen, vielgekammerten Schale, und strecken aus den Poren der letzten Kammer, die sich durch Grösse von den ihr vorhergehenden nicht auszeichnet, lange contractile Fäden, *Pseudopodia,* Scheinfüsse, mit denen sie sich bewegen. Früher hielt man die Schalen fälschlich für innere von der Thierhaut umhüllte Knochen. Die Kammern und Arme brachten Orbigny auf die Ansicht, dass die Thierchen als eine besondere Ordnung den Cephalopoden anzureihen wären. Indessen da die Schalen keine Wohnkammer besitzen, Kammern und Arme auch bei den Korallen vorkommen, und da überdies dem nackten Körper Muskeln, Nerven und Gefässe fehlen, so ist an einer niedrigen Stellung der Thiere nicht zu zweifeln. Leider entziehen sie sich durch ihre Kleinheit der Entdeckung mehr, als grössere Reste. Sie leben auf dem Grunde des Meeres, im Gegensatz zu den kieseligen Polycistinen, welche nach Müller in den obern Regionen des Wassers schweben. In Häufigkeit finden wir sie zuerst in der Kreideformation, und ob sie gleich vereinzelt bis in den Vaginatenkalk (Ehrenberg, Abh. Berl. Akad. 1855) hinabreichen, so gewinnen sie doch in den ältern Formationen keine grosse Bedeutung. Ja wenn das *Eozoon Canadense* wirklich ein riesiger Foraminifere wäre, so würden sie noch unter den Gneis hinab gehen! Plancus pag. 6 entdeckte ihre Masse zuerst im Sande von Rimini, und ihre vielgestaltigen Formen erregten damals grosse Hoffnung, dass man unter ihnen die Originale mancher ausgestorbenen Petrefacten finden werde. Die Hoffnung ist jedoch nicht in Erfüllung gegangen. Seit 1826 haben Orbigny (Vater und Sohn) die Augen der Naturforscher wieder auf sie gelenkt; wo es sich um diese Thierklasse handelt, steht der Name des Sohnes Alcide d'Orbigny oben an. Nicht blos die

lebenden sind von ihm in verschiedenen Reisewerken behandelt, unter andern ausführlich in der Histoire de l'île de Cuba von Ramon de la Sagra 1839, sondern auch den fossilen des tertiären Beckens von Wien (Tegel) hat er 1846 unter dem Schutze des Kaisers Franz ein besonderes Werk (Foraminifères foss. du Bassin tert. de Vienne) gewidmet. Ferner übersehe man nicht zwei umfangreiche Abhandlungen über die Bildung der Kreidefelsen von Ehrenberg (Abh. Berl. Akad. 1838 pag. 59 und 1839 pag. 81). Hier wird den Thieren nicht nur eine Stellung bei den Bryozoen angewiesen, sondern durch Tränken des Pulvers von weisser Kreide gelang es, eine unendliche Zahl kleiner Kalkschalen sichtbar zu machen, die $^1/_{24}$—$^1/_{288}$ Linien gross in einem Kubikzoll oft über eine Million betragen; die glacirte Fläche einer Visitenkarte zeigte sich als eine Mosaik von vielen Tausenden der wohlerhaltensten Formen, unter denen sogar neun Species noch mit lebenden übereinstimmen sollten! In unserer Zeit hat sich besonders Prof. Reuss in Wien dem Studium der fossilen zugewendet, sogar ein neues System versucht (Sitzungsb. Wien. Akad. 1861 Bd. 44 pag. 355), welches vorzugsweise auf die chemische Beschaffenheit Rücksicht nimmt, nur zwei grosse Gruppen, einkammerige (*Monomera*) und vielkammerige (*Polymera*), stützen sich auf die Form, doch werden in der Nachschrift pag. 394 auch diese wieder aufgegeben. Die Unterabtheilungen sind kalkigporös, kalkigporcellanartig, sandigkieselig, sogar chitinöshäutig (*Gromia*). Ferner haben die Rotaliden weite Porencanäle, die Polystomellen in der Schale ein verzweigtes Canalsystem, und die Gromiden sind biegsam häutig. Höchst selten wachsen Schälchen an, wie bei der dünnen planconvexen *Squamulina*. Die Kieselerde soll übrigens nie vollständig die Schale durchdringen, sondern aus „Körnchen und Plättchen bestehen, die durch Kalkcarbonat cementirt“ werden. Dabei können dann auch allerlei fremde Gegenstände, namentlich *Navicula* (Bronn, Class. und Ordn. Thierr. I. 57) unterlaufen. Da übrigens auch Kieselerde so leicht fossile Kalkschalen ergreift, so könnte es unter Umständen ein sehr unsicheres Unterscheidungsmittel werden. Erst die Polycistinen zeigen ein völliges Kieselskelet. Die lebenden Thierchen haben durch die Sondirungen des Tiefgrundes der Hochsee wieder ein ganz besonderes Interesse gewonnen, sie wurden bei der Ermittelung des Telegraphenplateaus (Phil. Transact. 1865 pag. 331) zwischen Irland und Neufundland aus 2350 Faden Tiefe hervorgezogen. Da nun die verschiedenen Sippen bestimmte Tiefenzonen einhalten, so hat es Karrer (Sitzungsb. Wien. Akad. Bd. 44. 427) schon versucht, die muthmasslichen Tiefen des Wiener Tegelmeeres anzudeuten. Ueber den mikroskopischen Bau findet man bei M. Schultze (Ueber den Organismus der Polythalamien 1854) und Carpenter (Phil. Transact. 1856. 181. 547; 1859. 1; 1860. 535) viele Aufschlüsse. Einzelne liasische Formen sind schon seit zwanzig Jahren bekannt, Dr. Bornemann (Ueber die Liasf. der Umgegend von Göttingen 1854, Dissertat.) fand sie im mittlern Lias am Heimberge bei Göttingen, Terquem (Rech. sur les foraminifères du Lias 1858) machte die auzgezeichneten Erfunde aus dem mittlern Lias von Metz bekannt. Herr Bergmeister Gümbel (Württ. Naturw. Jahresh. 1862 pag. 192) liefert zwei Tafeln voll Abbil-

dungen aus den berühmten Schwammlagern des untern Weissen Jura von Streitberg, die unsern Lochenschichten entsprechen, worin man in einem oolithischen Sande ebenfalls einzelne findet (Dr. Klüpfel, Jahresh. 1865. 156). C. Schwager (Württ. Jahresh. 1865. 52) beschreibt sogar eine ganze Reihe von Species aus den grünen Thonmergeln der *Terebratula impressa* von Gruibingen bei Boll und Oberhochstadt bei Weissenburg in Franken, wozu das Material der leider zu früh dahingeschiedene Prof. Oppel herbeischaffte. Nodosarien (Dentalinen) und Cristellarien herrschen darunter bei weitem vor. Dasselbe ist auch in der Schweiz der Fall, wo sie von Kübler und Zwingli (Mikrosk. Bilder aus der Urwelt der Schweiz) von der Kreide bis zu den Turnerithonen des Lias abgebildet werden. Ueber das Kohlengebirge hinaus reichen nur wenige. Von den Systemen will ich nicht sprechen, ich bleibe bei der alten Darstellung von Orbigny.

Erste Ordnung:

Monostega, einkammerige.

Haben nur eine Kammer (*στέγη* Zimmer). Dieselbe ist mit einer Oeffnung versehen, aus welcher die Fäden treten. Die an unsern Küsten lebende *Gromia oviformis* gleicht einem Ei, aber hat eine häutige chitinöse zur Erhaltung nicht geeignete Schale. Dagegen ist *Orbulina* mit einer runden kalkigen Schale versehen, hat ein kleines Hauptloch und viele feine nur durch starke Vergrösserung sichtbare Nebenlöcher. *Orb. universa* Tab. 86 Fig. 1 Orb. mit punktirter Schale lebt in amerikanischen und europäischen Meeren bis zu 2350 Faden Tiefe, fossil in der Subapenninenformation und im Steinsalze von Wieliczka (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 569). Doch sind die Schalen in den grossen Tiefen alle todt, dagegen fischte sie Dr. Häckel (Die Radiolerien 1862 pag. 166) mit Globigerinen häufig an der Oberfläche des Meerbusens von Messina lebendig auf, sie waren mit einem „ganzen Walde ausserordentlich langer und borstendünner Kalkröhrchen bedeckt", welche wahrscheinlich wesentlich zum Flottiren beitragen, da die andern Geschlechter meistens eine kriechende Lebensweise führen sollen. *Oolina* Orb., *Lagena* Walker 1784, im Tegel, bildet eine kleine runde glasige Kugel mit feinen Poren und langem Halse, wodurch sie allerdings Flaschen ähnlich sehen. Reuss (Sitzungsb. Wien. Akad. Bd. 46 pag. 308) hat eine besondere Monographie über die Lagenideen geschrieben. Darunter sind glatte, gerippte und netzförmig gezeichnete. Sie gehen bis in den Lias hinab. Die kurzhalsige glatte *Lag. apiculata* R. reicht aus dem norddeutschen Gault durch die Kreide bis in die Septarienthone. Die langhalsige winzige *Lag. semistriata* Fig. 2 Williamson liegt im Crag von Antwerpen. Bei *Fissurina* Reuss ist die Kugel zusammengedrückt ohne Hals, oben o mit einem Schlitz, besonders im Salzthon von Wieliczka; *Fiss. laevigata* Tab. 86 Fig. 3 im Tegel bei Wien, 0,3 mm.

Zweite Ordnung:

Stichostega, reihenkammerige.

Die Kammern folgen in einer geraden oder wenig gebogenen Reihe (*στίχος*) über einander. Ein centrales Loch setzt die einzelnen Kammern in Verbindung.

Nodosaria Lmck. mit feinporöser Kalkschale und runder centraler Oeffnung, die Kammern schnüren sich ein, und liegen daher wie eine Reihe Knoten über einander, wie die durchschnittene *Nod. rapa* Tab. 86 Fig. 6 aus dem Tegel zeigt. Lieben vorzugsweise die Tiefen, ihre Mutterzelle leicht mit Monostegen verwechselbar. Reicht bis in den Bergkalk. *Nod. raphanistrum* Fig. 4. 5 Linné. Lamarck machte anfangs *Orthocera* daraus, und verwechselte sie mit Orthoceratiten. Für die Subapenninenformation sehr wichtig, und wegen ihrer bedeutenden Grösse leicht beobachtbar. Die erste Kammer beginnt öfter mit dickem Kolben Fig. 5, und hat nach unten nicht selten einen langen glasigen Spiess (x vergrössert). Zuweilen zählt man fünfundzwanzig Kammern über einander, die sich nach oben stärker abzuschnüren pflegen als unten. Das Centralloch am Ende gekerbt, bricht man die Stäbchen entzwei, so kann man auch zwischen den Kammern das Verbindungsloch leicht entblössen; zehn bis dreizehn Längsrippen ziehen sich an der Schale hinab. Es gibt viele Varietäten: unten mit Stachel und ohne denselben, mit Anfangskolben und ohne denselben, mit vielen und wenig Rippen. Allein alle diese sehen einander so ähnlich, dass ich sie nicht trennen möchte. *Glandulina* Orb. mit gestreckter Mündung am Ende und unten mit halb umfassenden Kammern. Dr. Bornemann (Liasf. Umgegend Gött. 1854, Dissertation) hat eine ganze Tafel voll glatter und gerippter aus dem mittlern Lias von Göttingen abgebildet. Die kleine glatte *Gland. inflata* Fig. 7 Born. liegt im Septarienthon von Hermsdorf bei Berlin. Den kugelförmigen Kammern von *Orthocerina* Orb. fehlt dieses gestreckte Stück, Hauptspecies die *O. clavula* Fig. 8 Lmck. (Encycl. 466. 3) aus dem Pariser Becken. *Dentalina* Orb. ein wenig gekrümmt, wie die zierliche *D. Adolphina* Tab. 86 Fig. 9 Orb. aus dem Tegel, hat auch kugelförmige Kammern. *D. Permiana* King liegt wenn auch klein im zerreiblichen Zechstein von Humbleton. Diese Subgenera sind so unter einander verwandt, dass man sie leicht mit einander vermischt. Reuss (Böhm. Kreide pag. 25) bildete aus dem Plänermergel von Luschitz die schönsten hierher gehörigen Formen ab, Römer aus dem Hilsthone, Münster und Ehrenberg beschrieben sie längst aus der Juraformation. *Rhabdogonium* R., fossil in der Kreide, hat einen drei- oder viereckigen Umriss, aber die Kammern decken sich ein wenig, wie bei dem vierseitigen *Rh. Maertensi* Tab. 86 Fig. 10 R. (Sitzungsb. Wien. Akad. Bd. 46. 56) aus dem norddeutschen Hils. Das ähnliche *Rh. acutangulum* daselbst ist dagegen nur dreiseitig. *Haplostiche foedissima* Fig. 11 R. aus der senonischen Kreide gleicht einer knolligen Nodosarie, ist aber mit lauter Wärzchen bedeckt, was auf sandigkieselige Schale hinweist.

Sichelförmig gebogen. *Amphimorphina Haueri* Neugebauer aus dem Siebenbürger Tertiärgebirge gleicht vollkommen einer längsgestreiften Nodosarie, nur dass sie in der Jugend comprimirt ist.

Frondicularia Defr. haben noch eine runde centrale Oeffnung, aber die Schale stark comprimirt, und die Kammern umfassen sich mehr oder weniger. Leben und reichen fossil durch den Plänermergel bis zum Göttinger Lias (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. VI. 274). *Fr. complanata* Tab. 86 Fig. 12 Defr., Subapenninenformation bei Turin, bildet ein umgekehrtes Herz, die Mutterzelle unten an beiden Enden ein dickes Knötchen, dem oben an der Spitze die Oeffnung gegenüber liegt. Da die Scheidewände glasig durchscheinen, so sieht man deutlich, dass sie in der Mitte, wo die Oeffnung ist, nicht zusammenstossen. So mag es wohl auch sein bei *Fr. canaliculata* Fig. 13 Reuss von Luschitz im Plänermergel. *Lingulina* Orb., sehr ähnlich, aber zur Mündung dient ein Schlitz, wie *L. costata* Fig. 14 Orb. aus dem Tegel von Baden zeigt. *L. carinata* Orb. in der Subapenninenformation.

Marginulina Orb. Die symmetrische Schale mit kugeligen Kammern biegt am Anfange bereits um, streckt sich aber dann wieder, die Mündung liegt am Rande in einer Verlängerung. *Vaginulina* Orb. pflegt stark zusammengedrückt zu sein, entwickelt sich nicht selten zu dreieckigen Platten, wobei die runde Mündung immer hart an den convexen Rand fällt. *V. costulata* Tab. 86 Fig. 15 Römer kommt schön im Hilsthon von Eschershausen und im Plänermergel von Böhmen vor. Die lebende *Rimulina* ist wieder rundlich, und hat in der letzten Kammer einen langen seitlichen Schlitz zur Oeffnung.

Webbina Orb. wächst wie *Serpula* auf fremden Körpern auf, ist daher oben convex, unten eben. Pictet (Paléont. IV pag. 493) führte diese lebende Form auch aus dem Lias an. In unserm Weissen Jura und namentlich auf *Belemnites dilatatus* aus dem Neocomien von Castellane kommen eigenthümlich knotige Formen vor, die vielleicht hierhin gehören könnten Tab. 86 Fig. 16.

Dritte Ordnung:

Helicostega, schneckenkammerige.

Die Kammern sind in einer Axe an einander gereiht, eine regelmässige geschlossene Spirale bildend. Man hat zwei Unterabtheilungen, mit symmetrischer und unsymmetrischer Spirale, gemacht.

a) *Nautiloida*, mit symmetrischer Spirale, wie bei den beschalten Cephalopoden. *Cristellaria* Lmck. hat einen hohen durchsichtigen gezahnten Kiel, welcher die Kammern in zwei Theile theilt; die Scheidewände, convex nach vorn, haben in der Kielgegend ein Loch, woraus das Thier seine Fäden herausstreckt. *Cr. cassis* Tab. 86 Fig. 17 Orb. häufig in der Sub-

apenninenformation. Von glasigem Aussehen, die ersten Scheidewände aussen körnig. Bei unausgewachsenen Exemplaren das Loch schwer zu finden. Alte überziehen die ganze Aussenseite wie mit einer Firnissschicht, und hier sieht man dann das gekerbte Loch sehr deutlich (Encycl. meth. tab. 467 Fig. 3). Andere Species gehen in die Kreide, den Oolith von Caen und selbst in den Zechstein hinab. So wird *Cr. rotulata* Fig. 18 Lmck. aus der weissen Kreide, von Sowerby (Miner. Conch. tab. 221) *Nautilus Comptoni* genannt, in den verschiedensten Gegenden erwähnt. *Robulina* hat keine Nabelgegend in der Mitte der Scheibe, weil die Umgänge ganz involut sind, das Loch am Kiel länglich. *Flabellina* Orb. meist in der Kreide, ein Mischtypus, der einer *Frondicularia* gleicht, aber im Anfange eingerollt wie *Cristellaria* ist. *Fl. cordata* Fig. 19. 20 Reuss (Böhm. Kreide Tab. 8 Fig. 37—46) aus dem Plänermergel hat eine Herzform, wie *Frondicularia,* und ist eine der verbreitetsten Formen in der Kreide. *Operculina* Orb. (*Spirillina* Ehrenb., *Cornuspira* Schltz.) bildet ganz flache Scheiben mit wenig involuten Umgängen, so dass sie einem Deckel gleichen. Sie sollen keine Scheidewände haben, und werden daher zu den *Monomera* gestellt. *Op. angigyra* Tab. 86 Fig. 21 Reuss aus dem Tegel hat eine eckige Mündung, *Op. involvens* dagegen rundlich, wie ein kleiner glatter Ammonit. Die lebende *Op. punctata* hat vertiefte Punkte und eine hufeisenförmig gebogene Endöffnung. Eine sehr ausgezeichnete Scheibe von *Op. granulata* Tab. 86 Fig. 22 kommt in den Nummulitenkalken am Kressenberge, in den Karpathen etc. gar nicht selten vor. Man könnte sie auf den ersten Anblick mit *Nummulites complanatus* leicht verwechseln, allein ihre Oberfläche ist gekörnt, aber da dazwischen eine Spirallinie, die durch Querscheidewände in Kammern getheilt wird, continuirlich fortgeht, so heisst sie wegen ihrer Scheidewände *Assilina* Orb. Bei gut erhaltenen Exemplaren, besonders bei jungen, findet man am Rande die hervorragende Mündung leicht, bei alten gleicht sich aber das letzte so aus, dass sie wie Nummuliten kaum hervorragende Mündung an sich finden lassen. Am Kressenberge gibt es glatte und granulirte Abänderungen. *Nonionina* Orb. gleicht vollständig einer symmetrisch-involuten Cephalopodenschale, wie die tertiäre *Non. communis* Tab. 86 Fig. 23 Orb. beweist, allein die Mündung ist blos eine halbmondförmige Spalte am untern Rande der Scheidewand. Dagegen bläht sich *Non. bulloides* Orb. kugelförmig auf, wie ein globoser Ammonit, so dass es nicht verwundern darf, wenn die Alten gerade hier die Originale zu den Cephalopodenschalen vermutheten. Allein *Non. silicea* hat ein Kieselskelet. Carpenter (Phil. Transact. 1859. 13) behandelt sie ausführlich und zeigt, dass die Scheidewände aus zwei Lamellen bestehen, zwischen welchen sich Canäle verzweigen.

Fusulina cylindrica Tab. 86 Fig. 25 Fischer aus der obern Abtheilung des Bergkalkes von Samara auf der Wolgahalbinsel. Später auch in Amerika, China, Spanien etc. gefunden. Spindelförmig, indem sie sich nach der Axe lang ziehen. Sie scheinen insofern der *Alveolina* nahe zu stehen, allein sie haben nur einfache Querscheidewände, die der


Fig. 393. Fusulina cylindrica.

Länge nach gewellt sich der Axe parallel durchziehen, die Wellen erzeugen durch Vorsprünge loculi, die am Querbruch (Q vergrössert) deutlich hervortreten. In der Mitte der Spindel ist eine glatte vertiefte Lücke, welche mit der Lupe öfter recht deutlich hervortritt, und in der Mündung einer Schlitzöffnung entspricht. Schwager in München hat die chinesischen und japanischen (Richthofen, China IV. 106) mikroskopisch untersucht. Es kommt dort auch eine mehr kugelige Form vor, die Möller (Jahrb. 1877. 143) zur *Schwagerina* Tab. 86 Fig. 26 erhob. *Siderolites* Montf. (*Siderolithus*) aus der Kreide von Mastricht; von einer flachkugeligen rauh gewarzten Centralmasse gehen eine unbestimmte Zahl kleiner Aermchen aus. Sie sollen innen concamerirt sein, zuweilen sieht man eine, auch mehrere Oeffnungen über dem Rande, indess sind die meisten in dieser Beziehung ganz unsicher, so leicht man sie auch äusserlich erkennt. *Sid. calcitrapoides* Tab. 86 Fig. 24 heisst die gewöhnliche Species von Mastricht, von der wir einige Varietäten abgebildet haben. Die innere Kammer kenne ich nicht, doch betrachtet sie Orbigny als gänzlich involute Formen. Carpenter (Phil. Transact. 1860. 548) meint, dass sie mit der lebenden *Calcarina calcar* Orb. noch übereinstimme.

Nummuliten.

Man kennt sie nur fossil, aber in den Bergen von Spanien bis China, und glaubte *Daphnia* (Plinius, Hist. natur. XXXVII. 57), welche Zoroaster gegen die Epilepsie empfahl, sei der lorbeerblattähnliche Querschnitt gewesen. Walch (Naturg. Verst. 1768 II. 1 pag. 61 Tab. A. VII) widmet ihnen unter dem Namen *Helicites* ein langes Kapitel, da die alpinischen durch Scheuchzer wieder in Ruf gekommen waren. Blumenbach behielt *Phacites* Linsensteine bei, die Strabo schon aus Aegypten erwähnt, wo sie geradezu für versteinerte Linsen gehalten wurden. Linné stellte sie zu *Nautilus*, Bruguière macht ein Geschlecht *Camerina* daraus, Lamarck zerfällte sie in zwei Geschlechter: *Lenticulites* mit aussen deutlich erkennbarer Mündung, und *Nummulites* ohne diese erkennbare Mündung, welche Orbigny wieder in *Nummulina* zusammenfasste. Jedenfalls haben diese sonderbaren Thierreste zur ältesten Tertiärzeit ihre Hauptepoche gehabt, mächtige Gesteine sind in den Karpathen, Alpen und sonderlich in den Mittelmeerländern durch den Taurus und Kaukasus bis Indien (Archiac, Descr. Anim. foss. groupe nummulit. Inde 1853) blos aus ihnen gebildet, die man daher auch passend unter dem Namen Nummulitenformation zwischen Tertiärgebirge und Kreide eingeschoben hat. Gümbel (Jahrb. 1872. 254) führt eine kleine dünne von 5 mm Durchmesser als *Numm. Jurassica* aus dem Weissen Jura von Franken an. Alle zeigen eine mehr oder weniger dicke Scheibenform, ähnlich einer Münze, doch kann man nur bei wenigen am Rande die Mündung nachweisen, und überhaupt Spuren von Umgängen merken, spalten wir sie aber in der Medianebene Tab. 86 Fig. 27, so tritt das Rückenstück der zahlreichen Spiralumgänge mit Scheidewänden immer sehr deutlich hervor, und

bei a das Ende des Gewindes. Kneipt man sie dagegen quer durch, so erscheinen in einander geschachtelte Ellipsen, woraus folgt, dass es ganz involute Schnecken sein müssen, wie nebenstehender *Nummulites scaber*, dessen Schalen nördlich der Karpathen mächtige Gebirge bilden, deren sonderbare Figuren die Alten mit Lorbeerblättern oder Kümmel verglichen. Der Verlauf der Scheidewände ist auf den Scheiben oft deutlich sichtbar, wenn man die obern Blätter wegnimmt. Ihre Species lassen sich schwer sicher bestimmen. Zwar hat Prof. Schafhäutl (Bronn's Jahrb. 1846 pag. 406) durch mikroskopische Untersuchung die Sache zu fördern gesucht, aber leider sind die Figuren zu undeutlich. In grösserer Ausführlichkeit findet man es bei Carpenter (Quart. Journ. geol. Soc. 1850 pag. 21). *Lenticulites ammoniticus* Tab. 86 Fig. 29 aus der Nummulitenformation des Kressenberges: Mündung steht hoch hinaus, Scheidewände machen einen convexen Bogen nach aussen. Umgänge nur wenige, Mündung ganz comprimirt. Vergleiche übrigens auch die Turbinoiden Foraminiferen. *Lenticulites planulatus* Tab. 86 Fig. 30. 31 Lmck. (Epochen Nat. pag. 671) im untern Tertiärgebirge von Soissons etc. Die Mündung ragt deutlich über den Rand hervor, und die letzte Scheidewand befestigt sich hart an diesen Rand, es mag darin am Rücken wohl ein feines Loch sein, doch kann man es mit der Lupe nicht sicher wahrnehmen, desto deutlicher aber die Querscheidewände: viele haben einen einfachen bognichten Verlauf, andere aber spalten sich, besonders bei grössern Individuen, und bilden sogar ganz verwirrte Fäden. Die Nabelgegend erhebt sich als flacher Zitzen. Mit der Lupe erkennt man kleine Querbälkchen, senkrecht gegen die Scheidewandlinie (y vergrössert), sie scheinen durch die Schale durch, und da auch der Kiel innen feine Längsstreifen hat, so müssen im Grunde da, wo sie sich auf den vorhergehenden Umgang stützen, mikroskopische Löcher sein, aus welchen die Fäden des Thieres heraustraten. Auch im Tegel von Wien kommt eine kleine von etwa 3 Linien Durchmesser ungeheuer häufig vor, die mit der französischen viel Aehnlichkeit hat, und als *Amphistegina Haueri* Orb. cursirt. *Nummulites laevigatus* Tab. 86 Fig. 32. 33 Lmck., unstreitig eine der häufigsten und wichtigsten für die Nummulitenkalke unter dem Grobkalke und dessen unteren Regionen. Die jungen Fig. 32 sind fast halb so dick als breit, auf der Oberfläche fein gewarzt, die Warzen fehlen aber im Alter gänzlich. Schleift man die Stücke quer an, so durchdringen weisse Streifen die concentrischen Schichten, es sind die Längsschnitte von Warzen, die auf den einander folgenden Umgängen über einander liegen Fig. 33. Bei verwitterten Exemplaren erscheinen sie wie Säulchen in der Mitte mit einem feinen Canal. Sie sind von den Querscheidewänden durchaus unabhängig, die man deutlich an den schlitzförmigen



Fig. 394. Nummulites scaber.



Fig. 395. Nummulites laevigatus.

Zwischenräumen zwischen den concentrischen Schichten unterscheidet (x vergrössert). Im Kiel ist der Kammerraum plötzlich bedeutend, doch findet man mit der Lupe kein sicheres Loch, CARPENTER gibt aber mehrere sehr kleine an. Die Spiralumgänge auf dem Medianschnitt drängen sich im hohen Alter ausserordentlich dicht an einander. Hebt man vorsichtig äussere Platten ab, so kann man in glücklichen Fällen den Lauf der Scheidewände erkennen, die Scheidewände verbinden sich häufig mit einander und bilden unregelmässige Maschen. Besonders günstig dazu sind die Nummuliten aus dem Grobkalke bei den Pyramiden von Kairo, *fossilis* BLUMENB., *antiquus* SCHL., *Gyzehensis* FORSKAL, die grösser werden als die Pariser Fig. 34 (y vergrössert). In den Monti Berici von Oberitalien sind zöllige Exemplare oft noch gegen ½ Zoll dick. Am Kressenberge in Oberbayern werden sie dagegen ausserordentlich flach. Kurz es findet eine solche Mannigfaltigkeit statt, dass man nicht im Stande ist, sie alle richtig an einander zu reihen. Die dünnen führen uns zum *Numm. complanatus* Tab. 86 Fig. 35. 36 LMCK., ein häufiger Begleiter des *laevigatus*. Nach LAMARCK ist er dünn, wellig gekrümmt und unter allen der grösste. Unser Exemplar Fig. 28 aus dem Vicentinischen hat 70 mm Durchmesser mit gewelltem Rande r. Der Querschnitt q zeigt, dass innen eine viel dickere Form sitzt, die nach dem Rande hin immer dünner wird. Schon KNORR bildete ihn von 22 Linien Durchmesser ab, auf Kreta wird er sogar 4 Zoll breit. An den Monti Berici Fig. 36 sind sie so dünn wie Oblaten, gekrümmt und nicht gekrümmt. Die Kressenberger werden zum Theil etwas dicker, haben starke Eindrücke von den Eisenkörnern, auf gut verwitterten Stellen erkennt man jedoch deutlich, dass sie aus zahlreichen Schichten bestehen, zwischen welchen Schlitze die Lage der Scheidewände anzeigen. Die Schnittfläche gewinnt dadurch ein schwammartiges Ansehen, was leicht zu Irrthümern führen kann. Die Mitte hat eine deutliche Linie, welche den grössern Kammerraum anzeigt. An den dünnen Rändern scheint der Spirallauf der Scheidewände durch, nach der Mitte hin findet man mühsam feine Punkte, welche oft wie Zellen aussehen. Diese dünneren machen übrigens die grösste Schwierigkeit, weil man die Structur in den meisten Fällen nicht unmittelbar wahrnehmen kann. So kommen an den Monti Berici äusserst dünne vor mit einem Zitzen in der Mitte, man könnte sie *Numm. mamillatus* Tab. 86 Fig. 37 nennen wollen, doch scheint den grössern der Zitzen zu fehlen. Dieser Zitzen deutet nur grosse Anfangskammern an, wie wir es auch beim *laevigatus* von den ägyptischen Pyramiden finden. Andere scheinen verkrüppelt, wie der *Numm. laceratus* Fig. 38. Derselbe hat auch einen centralen Zitzen, aber davon gehen fünf Arme aus, wie bei einem Seestern.

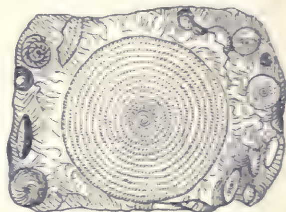


Fig. 396. Nummulites Gyzehensis.

In den vortertiären Schichten kommt man leicht in Gefahr, Orbituliten pag. 938 mit Nummuliten zu verwechseln, wie z. B. bei Mastricht den

Numm. Faujasii Tab. 86 Fig. 39 Defr., welchen Schlotheim *Lenticulites scabrosus* nannte, und den Defrance zu Montfort's *Lycophrys* stellte. Der äussern Granulirung nach zu urtheilen haben sie Aehnlichkeit mit den jungen von *laevigatus,* allein mit der Lupe sieht man auf beiden Seiten die Warzen (y vergrössert) von lauter feinen Punkten umgeben, die Mündungen von Zellen bedeuten. Quer entzwei gebrochen erkennt man durch Scheidewände abgetheilte Röhren (x vergrössert), zwischen welchen die Warzen compactere, aber unsichere Säulenstäbe bilden. In der Mitte findet man keinen Raum, der auf Spirallinien hinwiese. Dadurch unterscheiden sie sich wesentlich von wahren Nummuliten, und kommen in die Nachbarschaft von

Cyclolina cretacea Tab. 86 Fig. 40 Orb. aus der Kreideformation (Cenomanien) der untern Charente. Sie bildet sehr regelmässige concentrische Kreise, auf deren äussern Rändern die Zellenmündungen stehen. Orbigny erhob sie deshalb zu einer besondern Ordnung der *Cyclostega,* wozu *Orbitolina, Orbitoides* und andere gehören.

Eozoon Canadense Tab. 84 Fig. 41 Dawson (Quart. Journ. 1865. 51) wurde von Logan in einem Kalkstein unter dem Gneise der Laurentian Rocks von Canada gefunden, das in Grösse und Bau vielfach an Stromatoporen erinnert, aber die Hohlräume der kalkigen Schalen wurden mit Serpentin, sogar Augit erfüllt. Nimmt man daher mit Säure den Kalk k der vermeintlichen Thierschale weg, so bleibt ein vollständiger Steinkern s von Serpentin zurück, der uns an die chloritischen Steinkerne erinnern könnte, welche Ehrenberg (Abh. Berl. Akad. 1855. 58) im Grünsande und Grünkalke bis zum ältesten Uebergangsgebirge bei Petersburg verfolgt hat. So unförmlich auch die Stücke sind, so will man doch in Dünnschliffen im Mikroskope einen zelligen und röhrigen Bau sehen, der sich nur mit Foraminiferen vergleichen lasse. Dann würden die niedrigsten Geschöpfe auch die ältesten sein. Unerwartet genug meinten auch Hochstetter und Gümbel (Sitzungsb. Wien. Akad. LIII) in den Serpentinhaltigen Kalklagern des jüngern Gneises im Böhmisch-Bayerischen Walde (Krummau), der sich durch Graphitlager auszeichnet, ähnliche Sachen gefunden zu haben. Am canadischen bemerkte Reuss sogar noch spiralartige Anfänge, die auch ihn von der thierischen Natur überzeugten. Mir blieb es dagegen unbegreiflich, wie man im Anblick solcher Serpentinkalke überhaupt auf den Gedanken von organischer Structur kommen konnte (Petref. Deutschl. V. 568). Denn der lichte Kalk k wird lediglich vom dunkeln Serpentin s regellos durchschwärmt, worin sogar feine Schnüre von faserigem schillerndem Asbess (y vergrössert) liegen. Mir will es bedünken, als wenn der Untersuchung ein zu grosser Aufwand geistiger Kräfte gewidmet wäre (Möbius, Palaeontogr. XXV. 175 tab. 23—40).

Polystomella Lmck. führt uns zu der Abtheilung mit vielen Oeffnungen in der Scheidewand. Die Schalen, so gross wie Sandkörner, gleichen einem kleinen involuten *Nautilus,* auf dessen Scheidewand die Oeffnungen zerstreute Punkte bilden. Poren liegen auch auf den Seiten der Schale. *Pol. Lanieri* Tab. 86 Fig. 42 lebt bei Cuba. Bronn (Class. Ord. Thierr. I Tab. 3) gibt ein

anschauliches Bild von den zahllosen Wurzelfüsschen mit auf- und ablaufenden Körnerströmchen, die bei dreihundertmaliger Vergrösserung sichtbar werden. *Peneroplis* Orb. ganz ähnlich, nur stehen die Oeffnungen im Bogen oder in gerader Reihe blos auf der letzten Scheidewand, und nicht mehr auf den Seiten der Schale. Die lebende *Pen. pulchellus* Orb. gleicht einem heterophyllen Ammoniten mit Spiralstreifen und Einschnürungen, und hat auf der Scheidewand drei Mündungen in gerader Linie über einander. Ganz ähnlich sieht *Dendritina arbuscula* Tab. 86 Fig. 43 Orb. aus, aber die Scheidewand hat eine verzweigte Mündung. *Spirolina austriaca* Tab. 86 Fig. 44 Orb. aus dem Tegel beginnt mit einem glatten Gewinde und streckt sich dann gerade, bekommt Längsrippen und eine siebförmig durchbohrte Endkammer. *Orbiculina* Lmck. hat zwei Reihen Oeffnungen, weil die Kammern der Länge und Quere nach getheilt sind. *Orb. numismalis* Tab. 86 Fig. 47 Orb. bei Ramon de la Sagra (Hist. de l'île de Cuba, Foram. pag. 64) eine 1½ Linien grosse von Cuba, die einem Orbituliten äusserlich gleicht, nur viel kleiner bleibt. Sie soll auch fossil vorkommen. Unter den vielmündigen ist dagegen für uns die wichtigste *Alveolina* Orb., *Melonites* Lmck., *Orizaria* Defr. Die Meloniten erzeugen im Venetianischen förmliche Berge, wie die Nummuliten. Eiförmig mit niedriger Mündung, Längslamellen theilen die Kammern in Zellen, die nach aussen mit einem deutlichen Loche münden. *Alv. Boscii* Tab. 86 Fig. 46 Defr. im Grobkalke von Parnes bildet am Monte Bolca ganze Felsen, hat die Form eines kleinen Reiskornes, an beiden Enden spitz. Die Umgänge erkennt man leicht an einem niedrigen Absatz, welcher seiner ganzen Länge nach von feinen Löchern eingenommen wird, deren man wohl hundert zählt. Jedem Loche entspricht an verwitterten Exemplaren eine kleine Spiralfurche. *Melonites sphaerica* Tab. 86 Fig. 45 Lmck. (Encycl. méth. 469. 1) aus den Nummulitenkalken nähert sich der Kugelform, ist im Uebrigen sehr ähnlich gebaut. Auch in der Kreide werden Species aufgeführt.

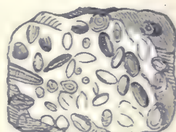


Fig. 397. Meloniten-kalk.

b) *Turbinoida*, Spirale unsymmetrisch wie bei Schnecken. *Rotalia* Lmck., *Rotalina* Orb., gleicht einer kleinen Kreiselschnecke. Die Oeffnung liegt hart an der vorletzten Windung. Manche haben spornartige Ansätze am Rücken der Umgänge. Sehr häufig unter den lebenden. *Rot. trochidiformis* Tab. 86 Fig. 48 Lmck. ziemlich häufig im Grobkalke. Das Gewinde glatt, der Nabel n mit warzigen Kalkschwülen bedeckt. Meist links gewunden. *Rot. globulosa* Ehrenb. (Berl. Akad. 1839 Tab. 2 Fig. 3) lebt bei Cuxhafen in der Nordsee, und liegt in der weissen Kreide auf Rügen. Welche Massen von „Pseudopodien" die lebenden Thierchen nach aussen senden, zeigt die grobporige *Discorbina* Fig. 55 mit blasigen Kammern und spaltförmiger Mündung. *Globigerina* Orb. hat punktirte sphärische Kammern, die an Grösse zunehmend sich Trochusartig an einander reihen. *Glob. bulloides* Tab. 86 Fig. 49 Orb. soll nach Ehrenberg (Abh. Berl. Akad. 1839 pag. 119) lebend und in der weissen Kreide von Dänemark vorkommen. Einzelne Kugeln davon gleichen vollkommen der *Orbulina universa* pag. 1049,

und beide liegen häufig im tiefsten Schlamme des Meeresgrundes, wie namentlich die Sondirungen des Telegraphenplateaus zwischen Irland und Neufundland bewiesen haben (Philos. Transact. 1865 pag. 365). Sie speisen nicht blos die Tiefseegeschöpfe, sondern bilden an den Küsten einen Schlammgürtel, der bis zur Tiefe von 2000 Faden reicht. Trocken wird der Schlamm weiss, und durch Verwitterung bleibt Thon zurück. *Planorbulina Mediterranensis* Tab. 86 Fig. 50 Orb. wächst mit einer Seite fest, ganz flach. *Truncatulina* Orb. sitzt ebenfalls fest. *Anomalina* Orb. ähnlich, aber frei. *Rosalina* Orb. ebenfalls eine niedrige Spira, wie Ammoniten. Schon in der Kreide kommt die lebende *Ros. globularis* Ehrenb. vor. *Bulimina* Tab. 86 Fig. 51 Orb. hat dagegen eine thurmförmige Spira, die Mündung liegt der Spindel nahe. *Uvigerina* Orb. Lange Spira, mit kugelförmigen Kammern, wovon die Mündung eine Röhre macht. Das Ende erinnert daher an gewisse Nodosarien, wie auch die Form der gerippten Kammern, nur folgen sie gewunden über einander. *Uv. pygmaea* Fig. 52 liegt im Tegel bei Wien. *Pyrulina* Orb. aus der Kreide hat keine verlängerte Mündung, *Faujasina* Orb. von Mastricht wie *Polystomella* viele Mündungen. *Clavulina* Tab. 86 Fig. 54 Orb. Die Schale nur in der Jugend spiral, später streckt sie sich gerade. *Gaudryina* Orb. ebenfalls nur in der Jugend spiral, später gestreckt und mit alternirenden Kammern, was einen Uebergang zu den Enallostegen macht. Nur in der Kreideformation. *Gaudr. rugosa* Tab. 86 Fig. 53 gemein im Plänermergel von Luschitz. Die meisten von diesen bildet Reuss schon aus dem Plänermergel ab. Sie scheinen auch für den Geognosten von keiner grossen Bedeutung, schon wegen der Schwierigkeit der richtigen Bestimmung.

Vierte Ordnung:

Entomostega, schnittkammerige.

Bilden den Uebergang von den Helicostegen zu den Enallostegen. Denn sie winden sich noch in ebener Spirale, aber die Kammern alterniren mit einander. *Asterigerina carinata* Tab. 86 Fig. 56 Orb. Auf der Oberseite o der Spira nur eine Reihe von Scheidewänden sichtbar, auf der Unterseite u tritt dagegen um die Spindel herum ein besonderer Stern von Scheidewänden auf, mit welchen die Scheidewände des Rückens alterniren. Eine soll schon fossil bei Bordeaux vorkommen. Bei der lebenden *Heterostegina* Tab. 86 Fig. 57 Orb. wird auf der Seite sogar eine grosse Zahl Kammern sichtbar. Nach Reuss soll auch die wichtige *Nummulina discorbiformis* Tab. 86 Fig. 58 Pusch (Pol. Pal. pag. 164) aus dem mittlern Tertiärgebirge von Korytniça hierhin gehören. Reuss nennt sie daher *Heter. Puschii*, sie ist dünn wie ein Blatt, hat bognichte Scheidewände, auf deren vordern convexen Seite



Fig. 398. Heterostegina discorbiformis.

man kleine Streifen bemerkt, die jedoch nicht ganz zur folgenden Wand zu gehen scheinen. Sie erreichen 3—4 Linien Durchmesser und sind daher leicht erkennbar. Im Walde Bruss bei Czech südwestlich Olmütz wird ein weisser Kalkstein ganz von ihr erfüllt. Die winzige lebende *Cassidulina laevigata* Fig. 59 Orb. ist symmetrisch eingerollt, man sieht daher den Wechsel der Kammern auf beiden Seiten. Die Mündung bildet einen Spalt. Sie gleichen einer spiral eingewickelten *Textilaria.*

Fünfte Ordnung:

Enallostega, wechselkammerige.

Kammern ganz oder theilweise alternirend, auf zwei oder drei Axen, ohne sich spiralförmig aufzuwinden.

Erste Familie. *Textilarida.* Leben nach Forbes in grossen Tiefen. Die geraden symmetrischen Kalkschalen bestehen aus zwei Reihen alternirender Kammern, glasig feinporös mit einer Endmündung. *Textilaria* Defr. Kammern in jedem Alter regelmässig alternirend, die Oeffnung in der letzten Kammer auf der Innenseite sehr deutlich. Viele lebende Species, besonders reich ist der Tegel, sie reichen aber durch Zechstein und Bergkalk bis in die ältesten Grünkalke von Petersburg hinab. Als eine Normalform des Geschlechts kann man *T. acuta* Tab. 86 Fig. 60 Reuss (Denkschr. Kais. Akad. der Wiss. zu Wien I Tab. 49 Fig. 1) aus dem Tegel von Baden ansehen. Dagegen scheinen sie dem Grobkalke ganz zu fehlen, während aus dem Plänermergel von Luschitz und andern Kreidegebirgen die ausgezeichnetsten Species bekannt sind, wie z. B. die bei Luschitz ziemlich häufige *T. conulus* Fig. 61 Reuss (Böhm. Kreide Tab. 8 Fig. 59). *T. striata* Fig. 62 Ehrenb. aus der weissen Kreide von Rügen, umgeben von den sogenannten Krystalloiden Ehrenberg's. Diese und die *T. aciculata* Ehrenb. (Abh. Berl. Akad. 1839 Tab. II Fig. V) aus der weissen Kreide von Brighton leben auch in der Nordsee. Im Jura von Streitberg fand Gümbel eine schlanke *T. jurassica. Sagrina* Orb. aus weisser Kreide bei Paris hat eine verlängerte runde Oeffnung. Lebt auch bei den Antillen. *Proroporus* Ehrenb. aus dem Gault ist blos schlank und comprimirt. Die lebende *Vulvulina* Orb. hat einen Schlitz zur Mündung. Im Adriatischen Meere kommt eine *Bigenerina* Orb. vor mit alternirenden Kammern in der Jugend, im Alter dagegen nur mit einer Reihe und centraler Mündung. Römer (Bronn's Jahrb. 1838 pag. 384 Tab. 3 Fig. 20) bildet eine sehr deutliche *Big. pusilla* Tab. 87 Fig. 1 aus dem norddeutschen Tertiärgebirge ab. Die miocene *Schizophora Neugeboreni* Reuss hat statt des runden Loches einen Schlitz. *Cuneolina* Orb. aus dem Grünsande der Charente zeigt viele Oeffnungen in einer Linie an der Aussenseite der letzten Kammer, sie bildet dabei ein keilförmiges stark comprimirtes Dreieck, auf dessen schmaler Kante man den Wechsel der Kammern sieht.

Zweite Familie. *Polymorphinida.* Die Schalen schwieriger zu

entziffern, denn da die Kammern unregelmässig alterniren, so sind sie unsymmetrisch. *Polymorphina* Tab. 87 Fig. 2 Orb. Kammern alterniren zwar nach zwei Seiten, decken sich aber unregelmässig. Oeffnung rund. Unter den lebenden wird eine *P. silicea* genannt. Kalkige sollen häufig im Tertiärgebirge sein. Selbst in der Kreideformation und im Lias (*P. liasica*) werden sie angegeben. Bei *Guttulina* Orb. alterniren die glatten Kammern nach drei Seiten. Die runde Mündung liegt an der Spitze eines länglichen Halses. *Gutt. vitrea* Tab. 87 Fig. 3 Orb. lebt bei den Antillen. *Gutt. austriaca* Orb. mit vier Wülsten liegt im Wiener Tegel. *Gutt. lacryma* Fig. 4 Reuss aus dem Plänermergel von Luschitz. Die typischen Verwandtschaften aller unverkennbar.

Sechste Ordnung:

Agathistega, knäuelkammerige.

Kammern nach zwei bis fünf Seiten so um eine gemeinsame Axe aufgewickelt, dass jede Kammer die ganze Länge der Schale einnimmt. Die Oeffnung findet sich daher bald an dem einen, bald an dem andern verengten Ende der Schale. Diese Gruppe wird schon in der Kreideformation selten, doch reichen einige bis in den Lias hinab. Leben heute in grossen Tiefen.

Erste Familie. *Miliolida.* Die einfachen Kammern in einer Ebene um eine Axe gewickelt. Die französischen werden als dimorph beschrieben, indem die einen eine grosse, die andere eine kleine Centralzelle zeigen (Compt. rend. 1883 Bd. 96 pag. 1597). *Biloculina* Orb. Man erkennt nur jederseits eine Kammer, da jede folgende die innere ganz umfasst, wie *Biloc. cyclostoma* Tab. 87 Fig. 5 Reuss aus dem Tegel von Wien gut zeigt. *Miliolites ringens* Tab. 87 Fig. 6 Lmck. aus dem Grobkalke von Grignon wird 1½ Linien lang, ist daher eine der grössten Biloculinen, denn man sieht nur zwei Kammern. Orbigny nennt sogar unter den lebenden eine *Uniloculina indica* Tab. 87 Fig. 7, an welcher die letzte Kammer die ihr vorhergehenden gänzlich umschliesst. Aeusserlich gleicht sie durch Rippung und Anschwellung einem *Pentamerus*. Am andern Ende steht dagegen *Spiroloculina* Orb., an ihr sind alle Kammern sichtbar, da sich die Umgänge nur an einander legen, wie das so deutlich an der *Spir. rostrata* Tab. 87 Fig. 8 Reuss aus dem Tegel hervortritt. *Spir. dilatata* Orb. hat das Schnabelende nicht, aber ähnliche vierkantige Röhren. Die Unterschiede scheinen daher nur unwesentlich zu sein. Anders verhält es sich dagegen mit *Fabularia discolithes* Tab. 87 Fig. 9 Defr. aus dem Grobkalke von Parnes etc. Die wohlerhaltenen Exemplare gleichen äusserlich grossen Biloculinen, oder noch besser kleinen kurzschnäbeligen Unciten. Kann man auch an der Spitze keine bestimmte Oeffnung finden, so wird die letzte Scheidewand doch wie ein Sieb durchlöchert. Geht die glatte

Oberhaut weg, so tritt im Innern ein unregelmässiges längliches Maschennetz hervor, was da beweist, dass jeder der Umgänge in eine Menge unregelmässiger Fächer getheilt sein muss. Sie sollten daher eine ganz andere Stellung als hier haben, etwa bei den Polystomellen.

Zweite Familie. *Multiloculina.* Die Kammern wickeln sich nach drei bis fünf entgegengesetzten Seiten auf. Die Schale daher unsymmetrisch. Doch finden sich Uebergänge zwischen den symmetrischen und unsymmetrischen Formen. *Triloculina* Orb., man sieht drei Kammern sich nach drei Seiten entwickeln. *Tril. symmetrica* Tab. 87 Fig. 10 könnte man die schöne grosse Form aus der Subapenninenformation von Turin nennen, die ihrem ganzen Habitus nach noch mit Biloculinen stimmt, nur dass in der Mitte blos eine Kammer sichtbar bleibt. Sämmtliche Kammern liegen fast genau in einer Ebene. Der Vorsprung, welcher die verengte Mündung in zwei Theile theilt, dringt nicht weit in die Kammer hinab, so dass jede Kammer einen wurstförmigen Schlauch bildet. Sie ist durch mehrere Uebergänge mit der kleinern an unsern Küsten lebenden *Tril. oblonga* vermittelt. *Tril. trigonula* Tab. 87 Fig. 11 Lmck. (Encycl. méth. tab. 469 fig. 2) im Grobkalke so häufig, dass sie ganze Kalkbänke zusammensetzen hilft (Miliolitenkalke), die einen wesentlichen Antheil an den Bausteinen von Paris haben. Etwas dick aufgebläht mit gewölbter Dreiseitigkeit. *Tril. gibba* Orb. aus dem Tegel ist dagegen scharf dreikantig. *Quinqueloculina* zeigt fünf Kammern im Umfange. *Quinq. saxorum* Tab. 87 Fig. 12 Lmck. im Grobkalke des Pariser Beckens Felsenmassen bildend, daher unter allen dortigen die gewöhnlichste. Etwa eine Linie lang und halb so dick. Die Mündung m ragt in einem kurzen Halse hervor. Von einer der Spitzen her gesehen sind sie deutlich fünfkantig. Bei der *Sphaeroidina* Orb. sollen die Kammern nur nach vier Seiten aufgewickelt sein, wie die schöne *Sph. austriaca* Tab. 87 Fig. 13 Orb. aus dem Tegel mit stark aufgeblähten Kammern zeigt. Bei der kantigen *Adelosina pulchella* Tab. 87 Fig. 14 Orb. von Baden bei Wien tritt die Fünfseitigkeit erst im Alter hervor. Es soll auch Milioliden mit Kieselschalen sogar unter den lebenden geben (Jahrb. 1879 pag. 741). Wie ähnlich die lebenden den alttertiären noch sind, mag die kleine *Miliola* Tab. 87 Fig. 15 zeigen, welche ihre Pseudopodien oben durch die Mündung entfaltet.

Obgleich alle diese kleinen Foraminiferen für die Vergrösserung der Erde nicht ohne Wichtigkeit waren, so bleibt doch ihr Studium ausserordentlich mühsam und augenanstrengend. Denn nach Orbigny besteht häufig der Meeressand zur Hälfte aus solchen Kalkschälchen, und wenn Plancus in einer Unze am Adriatischen Meere 6000 zählte, so geben in der gleichen Menge Schulze am Molo von Gaeta 1½ Millionen, Orbigny von den Antillen 3,840,000 an! Es sind daher auch nur Männer befähigt, über die Sache ein richtiges Urtheil zu fällen, welche einen grossen Theil ihrer Lebenszeit diesem Studium widmen können. Zweifelhafter Natur sind Gümbel's

Gyroporellen Tab. 87 Fig. 16—19, die in den bayerischen, tyroler und italienischen Alpenkalken der Trias, z. B. bei Esino, massenhaft vorkommen

(Benecke, Geognost.-paläont. Beitr. II. 3). Sie sind zwar wegen ihrer schlechten Erhaltung schwer zu entziffern, doch gleichen sie im Allgemeinen hohlen Cylindern, die unten geschlossen geringelte und durchbohrte Wände haben. *Gyr. annulata* Fig. 16 (*Diplopora*) zeigt in doppelter Vergrösserung im Quer- und Längsschliff (ql) eine ideelle Darstellung. Fig. 17 in natürlicher Grösse (x vergrössert) stammen aus dem Wettersteinkalke von der Zugspitze. *Gyr. vesiculifera* Fig. 18. 19 vom Gardasee werden 6 mm breit und bis zu 60 mm lang, die Löcher stehen im Quincunx, etwa wie bei Dactyloporen pag. 976, oder besser bei *Sphaerites regularis* pag. 941.

Petrascula bursiformis Tab. 87 Fig. 20 Gümbel (Sitzungsb. Münch. Akad. 1873. 292) ist eine kolbenförmige Gestalt, die im Corallien von Valfin (Ain) ziemlich häufig vorkommt. Aeusserlich ähnlich mit *Conodictyum* pag. 988 hat sie aber oben ein grosses Loch, ist schwach geringelt und mit unregelmässig gestellten Löchern versehen.

Coccolithen Tab. 87 Fig. 21 nannte Sorby mikroskopische Scheibchen, welche hauptsächlich im Tiefseeschlamm ab zusammen mit Kügelchen von zerfallenen Seequalstern (*Bathybius*) vorkommen (Jahrb. 1870 pag. 753). Ehrenberg fand sie auch in der Kreide. Es sind Scheibchen mit einem oder zwei concentrischen Kreisen, die bei tausendfacher Vergrösserung deutlich zum Vorschein kommen, und meist aus Kalk bestehen. Doch finden wir sie auch im Kieselmehl c der Korallen von Nattheim (Petref. Deutschl. V. 185). Sie machten als vermeintliche Anfänge der Schöpfung eine Zeitlang Aufsehen, doch wies schon Ehrenberg (Jahrb. 1873 pag. 795) mit Bestimmtheit nach, dass es nichts als „unorganische Morpholithen" wären.

Heutiges Tages ist es kaum noch einem Zweifel unterworfen, dass es irgend eine grosse Region des thonigen Kalkgebirges gebe, wo man nicht Foraminiferen erwarten dürfte. Aber um sie zu finden, bedarf es immer eines besondern Anlaufs und eines gewissen Geschickes im Schlämmen und Schleifen. Ich will zum Schluss noch des Vorkommens im Weissen Jura α an der Lochen bei Balingen erwähnen. Der thonige Boden wird hier förmlich oolithisch Tab. 87 Fig. 22, Millionen Körnchen von Pulvergrösse kann man schon mit blossem Auge erkennen, wovon manche ein Schälchen übersintern (x vergrössert), das entweder schon hervorschaut, oder erst durch Schleifen zum Vorschein kommt. Sie liegen auch bei Ensisheim im Berathale, Gümbel und Schwager pag. 1048 haben die fränkischen und schwäbischen zusammengestellt, welchen später Gümbel (Sitzungsb. Münch. Akad. I. 1871) noch Formen aus den Ulmer Cementmergeln im Weissen Jura ζ hinzufügte. An der Lochen findet man leicht *Spirillina tenuissima* a, die mit eckiger Mündung meist frei daliegt; *Cristellaria Quenstedti* b lässt mit Säure betupft Kammern und Kiel gut sehen; *Nonionina macromphalus* c macht sich durch die grosse Nabelschwiele kenntlich; *Nodosaria nitidula* d lässt sich an seiner gestreckten Blasenreihe erkennen, wenn auch der Sinter die Durchsichtigkeit behindert etc.

Fünfzehnte Klasse:

AUFGUSSTHIERCHEN, *INFUSORIA*,

nebst

POLYCISTINEN UND BACILLARIEN.

Kleine, durch LEUWENHOEK 1675 entdeckte, sehr bewegliche Wasserthierchen, die jedoch nur bei starker Vergrösserung sichtbar werden. Sie stellen sich in allen Wassern, denen organische Stoffe beigemengt sind, ein, aber nur wenn die atmosphärische Luft Zutritt hat. Man kann mehrere daher willkürlich durch Aufgüsse erzeugen, was Veranlassung zu Streitigkeiten gegeben hat, die noch nicht ganz entschieden sind. Die ältern Zoologen behaupteten, die Thiere entständen durch Urzeugung (generatio aequivoca), mutterlos, unmittelbar aus fremdartigen Stoffen, und wir hätten hier die Brücke von der leblosen zur lebendigen Welt. Seitdem jedoch EHRENBERG gezeigt hat, dass ihre Organisation keineswegs so einfach sei, wie noch LAMARCK und ältere meinten, so hat man mit Recht an jener schon seit ARISTOTELES gangbaren Ansicht Anstoss genommen. Freilich müsste dann die ganze Luft mit ihren Keimen (Eiern) erfüllt sein, welche sich blos da niederliessen, wo durch Aufgüsse die Bedingungen ihres Gedeihens gegeben sind, was anfangs allerdings seine Schwierigkeiten hatte, jetzt aber allgemein angenommen wird. Uns nimmt hier hauptsächlich die Existenz dieser kleinen Wesen in Anspruch, welche am umfassendsten in dem grossen Prachtwerke von EHRENBERG, „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen 1838“, dargelegt ist. „In den reinsten Gewässern und auch in den trüben, „stark sauren und salzigen Flüssigkeiten der verschiedensten Erdzonen, in „Quellen, Flüssen, Seen und Meeren, oft auch in den inneren Feuchtigkeiten „der lebenden Pflanzen und Thierkörper, selbst zahlreich im Körper des „lebenden Menschen, ja wahrscheinlich auch periodisch getragen im Wasser„dunste und Staube der ganzen Atmosphäre der Erde, gibt es eine, den „gewöhnlichen Sinnen des Menschen unbemerkbare Welt sehr kleiner leben„der, organischer Wesen. In jedem Tropfen stehenden bestäubten Wassers „erkennt man nicht selten mit Hilfe des Mikroskops munter bewegte Körper

„von 1/96 bis unter 1/2000 Linie, die oft so gedrängt beisammen leben, dass „ihre Zwischenräume kaum so gross sind als ihre Durchmesser. Nimmt „man den Tropfen auch nur zu 1 Cubiklinie Inhalt, so berechnet man „leicht und ohne alle Uebertreibung, dass ein solcher mit Hunderttausenden „bis zu tausend Millionen Thierchen bevölkert ist.“ Ein Theil derselben, die Räderthierchen, *Rotatoria* Ehrenb., sind so hoch organisirt, dass sie unmittelbar den Wimperkrebsen pag. 470, angereiht zu werden pflegen. Die übrigen haben dagegen viele eiförmige Mägen (*Polygastrica*), welche entweder durch einen ausgebildeten Darm mit Mund und After in Verbindung stehen, oder es fehlt dieser After, und der Mund führt dann unmittelbar zu den angehängten Mägen. Freilich haben diese scheinbar unter dem Mikroskop hervortretenden Organe ganz andere Auslegung gefunden, sie gelten vielmehr für pulsirende Vacuolen, Hohlräume, die an beliebigen Stellen auftreten und verschwinden können. In beiden Abtheilungen kommen nackte und beschalte vor, die Schalen bestehen aber nicht aus kohlensaurem Kalk, sondern aus amorpher Kieselerde, was Ehrenberg mittelst polarisirten Lichtes bewiesen hat. Diese merkwürdige Entdeckung machte Kützing 1834, und schon zwei Jahre später zeigte Fischer grosse Mengen ihrer Kieselschalen in einem Torfmoore von Franzensbad bei Eger auf. Damit war der Anstoss zu Ehrenberg's unerwarteten Entdeckungen gegeben: die Reste fanden sich in den verschiedensten vorweltlichen Schiefern vor, die Polirerde von Tripolis, der Silbertripel von Bilin, der Kieselguhr von Isle de France, das Bergmehl von Santa Fiora in Toscana etc. waren Produkte unsichtbarer Kieselpanzer. Ein Cubikzoll Biliner Polirschiefer kann ungefähr 41,000 Millionen Gaillonellen enthalten, das gäbe 70 Billionen auf 1 Cubikfuss! Da ein Thier durch seine schnelle Selbsttheilung, die bei Bacillarien je nach einer Stunde eintritt, in vier Tagen 140 Billionen Nachkommen haben kann, so leuchtet ihre Bedeutung von selbst ein. An der Verschlammung der Küsten und Häfen nehmen sie überall den wesentlichsten Antheil, aber selbst der vulkanische Tuff, der Trass des Brohlthales in der Eifel, der Bimstein des Kammerbühls bei Eger scheinen nicht frei von Kieselinfusorien zu sein. Dass auch die coagulirte Kieselerde im Feuerstein und den Halbopalen aus den böhmischen Polirschiefern solche Sachen einschliesst, vielleicht ganz aus solchen thierischen Kieselatomen gebildet sei, fällt dagegen minder auf, auch kann man sich wohl erklären, wie solche feinen Staubkörnchen in das Harz des Bernsteins kamen. Freilich mischt sich bei diesen schwierigen Untersuchungen vieles Fremdartige ein: so kommen neben den Infusionsthierchen Kieselbruchstücke von Pflanzen (*Phytolitharia* Ehrenb.) und Thieren (*Zoolitharia* Ehrenb.) vor, die nicht alle gedeutet werden können, namentlich muss auch an die mikroskopischen Kieselnadeln (Spicula) der Schwämme erinnert werden. Ja die Stellung vieler Infusionsthiere selbst bildet noch heute einen Gegenstand des Streites, man kann hier, am äussersten Ende des Thierreiches angekommen, die Grenzen zwischen Pflanze und Thier nicht fest ziehen. Dies gilt namentlich von unsern kieselschaligen, welche von den Zoologen als *Bacillariae*

(Stabthierchen) dem Thierreiche, von den Botanikern als *Diatomeae* den Algen des Pflanzenreiches zugesellt werden. Die Stabthierchen bewegen sich, aber man weiss nicht ob willkürlich oder unwillkürlich: wären ihre Bewegungen willkürliche, so müsste man sie entschieden für thierisch halten, denn die Bewegung bei Pflanzen kann wohl nur unwillkürlich sein. Ehrenberg (Infus. pag. 242) behauptete sogar, man könne *Navicula* mit Indigo füttern, wobei die blasenförmigen Mägen Farbstoff aufnähmen, was nur durch einen Mund geschehen könne. Pflanzenzellen haben keine Mundöffnung. Leider haben aber Kützing und Hartig die Thatsache nicht bestätigen können. Die Art der Fortpflanzung durch Selbsttheilung findet sich gleichfalls bei Zellen der niedrigen Algen, und die Kieselschale erinnert zwar auffallend an Pflanzen, kommt aber in beiden Reichen entschieden vor, auch weiss man jetzt, dass die stickstoffhaltige Proteinsubstanz, sowie stickstofffreie Cellulose thierische und pflanzliche Gewebe bilden.

Von den nackten Infusorien, die Dr. Stein (Die Infusionsthiere 1854) ausführlich beschrieb, hat sich in der Erde natürlich nichts erhalten können, dagegen nehmen die Kieselschalen, die unter anderm auch im Guano liegen, insonders an den jüngsten Formationen wesentlichen Antheil. Die Gebrüder Schlagintweit fanden sie in 20,459 Fuss Höhe am Ibigaminfelsen in Karakorum; Ehrenberg zeigt, dass die Dammerde um Berlin stellenweise mehr als auf 50 Fuss Tiefe belebt sei, da die Wesen mit geringer Feuchtigkeit fortleben; der Boden der Lüneburger Heide verdankt bis auf 40 Fuss Tiefe dem Stabthierchen sein Dasein; die Stadt Richmond in Virginien steht auf einem 20 Fuss mächtigen Lager. Etwas tiefer im jüngern Tertiärgebirge zeichnet sich der Polirschiefer von Bilin durch 14 Fuss Mächtigkeit aus. Von wunderbarer Pracht ist das feine Polycistinenmehl auf Barbados unter den kleinen Antillen und auf den Nicobaren. Das Vorkommen in der weissen Kreide von Gravesend bei London, gemischt mit kalkigen Polythalamien, wird von Ehrenberg bestimmt behauptet, auch rechnet er die Nummulitenkalke von Aegypten zur Kreide, sowie gewisse Mergel von Sicilien, in welchen beide Kieselpanzer mit Polythalamien gemischt vorkommen. Als besondere Merkwürdigkeit verdienen die Bacillarien im Steinsalz von Berchtesgaden, das man der Trias zuzählt, und im Kieselschiefer des Steinkohlengebirges von Dresden angeführt zu werden. Bryson will sogar Diatomeen aus dem silurischen Schiefer von Schottland (Bronn's Jahrb. 1856. 82) dargestellt haben.

1) *Bacillariae,* Stabthierchen, oder besser Algen mit einem prismatischen Kieselskelet, das eine oder mehrere Oeffnungen besitzt, und zuweilen durch unvollkommene spontane (Längs-) Theilung gegliederte Stücke bildet. Merkwürdigerweise weichen lebende und fossile Species oft kaum von einander ab. Unter und bei der Stadt Mexico bildet die „Tiza“ mächtige Schichten voll von solchen Stäbchen. Dr. Perty (Zur Kenntniss kleinster Lebensformen 1852 pag. 23) hält sie entschieden für Pflanzen. Sie leben im Meere, Süsswasser und feuchten Böden.

α) *Desmidiaceae,* freie, einschalige, einfach gepanzerte Dinge, öfter

Ketten bildend, wie an einander gereihte Pflanzenzellen. *Desmidium*, das Kettenstäbchen, ist Typus. *D. Schwartzii* Tab. 87 Fig. 23 Ehrenb. (Infus. pag. 140) zwischen Conferven der Torflachen Norddeutschlands häufig, daher auch 1686 zu Curland in dem vom Himmel (?) gefallenen Meteorpapier. Bildet lange Ketten, deren Glieder im Querschnitte Dreiecken gleichen, mit einem Loch in der Mitte und gerundeten Ecken. Bei *Staurastrum* Tab. 87 Fig. 24 Ehrenb. (Infus. pag. 142) bildeten die Glieder einen vierseitigen Stern, ebenfalls ein Loch in der Mitte. Aehnliche Sterne kommen schon in den mitteltertiären Mergeln von Oran (Ehrenberg sagt Kreide) vor, die Ehrenberg (Berl. Monatsb. 1840 pag. 177) *Amphitetras antediluviana* genannt hat, und später auch lebend im Meeresschlamme der schwedischen Küste fand (Abh. Berl. Akad. Wiss. 1839 pag. 142). *Xanthidium* Tab. 87 Fig. 25. 26 Ehrenb. (Infus. pag. 146), die Doppelkette, hat einen einschaligen, kugelförmigen, stacheligen oder borstigen Panzer, oder besteht aus einzelnen oder doppelten Gliedern. *Xanth. furcatum* Fig. 25 lebt bei Berlin mit gabelförmigen Stacheln. In den Feuersteingeschieben von Delitzsch, die ohne Zweifel zur Kreideformation gehören, fand Ehrenberg 1836 die erste fossile, *Xanth. Delitiense* Fig. 26, ausgestorbene Form, die der *furcatum* überaus ähnlich sein soll. Andere aus denselben Feuersteinen stehen den lebenden *ramosum, tubiferum, bulbosum* nahe, Ehrenberg hat das auf interessante Weise (Abh. Berl. Akad. 1836 pag. 134 Tab. 1 Fig. 10—17) auseinander gesetzt. Dagegen hielt Turpin (Compt. rend. 1837 tom. IV pag. 313) dieselben für Polypeneier von *Cristatella vagans*, womit sie allerdings auch grosse äussere Aehnlichkeit haben. Ferner sind *Dictyocha, Actiniscus, Mesocena* etc. vielgenannte Formen dieser Abtheilung. Vergleiche hier auch Escher's *Bactryllium*, welches in grosser Menge in alpinischen Gesteinen vorkommt, und wahrscheinlich ebenfalls aus Kieselerde besteht. Es sind kleine stabförmige hohle Körperchen, parallelseitig, an beiden Enden stumpf zugerundet und auf den Flügeln gestreift. *Bactr. giganteum* Tab. 87 Fig. 27 Escher v. d. Linth (Geol. Bemerk. Vorarlb. 1853 pag. 122) in Blöcken aus der Gegend von Bergamo ist eines der grössten und vollständigsten. Die andern Species bleiben viel kleiner, aber doch mit blossem Auge sichtbar, wie das *Bactr. canaliculatum* Fig. 28 (x vergrössert) aus der Lettenkohle der Schambelen im Aargau, welches in der Mitte eine Längsfurche hat.

β) *Naviculacea*, freie, zwei- oder mehrschalige, einfach gepanzerte Thiere. *Pyxidicula* Tab. 87 Fig. 29 Ehrenb. (Infus. pag. 165), die Kugeldose. Bildet eine vollkommene Kugel, welche sich leicht in zwei Halbkugeln theilt, die Theilungsfläche ist durch eine Linie angedeutet. *Pyx. operculata* lebt, andere kommen im Tertiärgebirge fossil vor, eine *Pyx. prisca* Ehrenb. (Abh. Berl. Akad. 1836 Tab. 1 Fig. 8) von $^1/_{20}$ Linie steckt schon in den Feuersteinen der Kreide.

Gaillonella Bory, die Dosenkette. Die zweischaligen Panzer bilden durch Selbsttheilung Ketten, welche Encrinitenstielen gleichen. Bory St. Vincent benannte sie dem Zollinspector Gaillon zu Ehren. Ehrenberg hat viele fossile entdeckt. *Gaill. varians* Tab. 87 Fig. 3 o (x vergrössert) Ehrenb.

(Infus. pag. 166) gleicht auffallend, wenn sie familienweise an einander hängen, einem runden Encrinitenstiele. Zwischen jeder Theilungsstelle sieht man eine Linie, welche die doppelte Schale bezeichnet. Auf den kreisrunden Seitenflächen Radialstreifen. Sie lebt in Böhmen, kommt aber zugleich fossil im Polirschiefer von Cassel und im Halbopal von Bilin vor (Abh. Berl. Akad. 1836 pag. 134 Tab. 1 Fig. 31). Das Mehl vom Tripelberge bei Kutschlin (Epoch. Nat. pag. 713) darf man nur mit Wasser anmachen, um sofort unter dem Mikroskop die schönsten Bilder von *Gaill. distans* Fig. 31 zu bekommen. *Gaill. aurichalcea* Ehrenb. sehr ähnlich, der grüne Schleim im Innern wird getrocknet goldgelb (Eisen); lebend und fossil bis in die Kreide hinab. Die wichtigste von allen ist jedoch die *Gaill. ferruginea* Tab. 87 Fig. 32 Ehrenb., „in vielen, vielleicht allen Eisenwässern, findet sich dieser merk„würdige Körper, welcher dem Eisenroste gleicht, und in Mineralquellen „gewöhnlich für abgesetztes Eisenoxyd gehalten wird. Er überzieht alles, „was unter Wasser ist, und bildet ein so zartes, flockiges Wesen, dass es „bei jeder Berührung zergeht.“ Die Botaniker zählen ihn zu den Pflanzen, er bildet Fäden mit knotigen Gliedern, deren Durchmesser 1/3000 bis 1/800 Linie beträgt. Diese Fäden haben nicht blos ein Kieselgewebe, sondern auch einen wesentlichen Gehalt an Eisenoxydhydrat, so dass die Geschöpfe durch ihre erstaunenswerthe Vermehrung dasselbe in lokalen Massen anhäufen, und da sie auf der Freiberger Grube Beschert-Glück selbst noch in 1106 Fuss Tiefe vorkommen, so wurde Ehrenberg angeregt, daran zu denken, ob nicht der bekannte Linné'sche Satz „omnis calx e vermibus“ auch auf Kieselerde und Eisen (omnis silex, omne ferrum e vermibus) ausgedehnt werden könne. Jedenfalls spielen ihre Reste in den jungen Raseneisensteinlagern, Morast- und Sumpferzen eine Rolle. Man könnte sich wohl denken, dass so feine Eisenatome leicht zu einer festen Erzmasse coagulirten, woran der Ursprung äusserlich nicht mehr zu erkennen wäre. *Actinocyclus* Tab. 87 Fig. 33 Ehrenb. wurde zuerst fossil im Polirschiefer von Oran entdeckt, später auch unter den lebenden gefunden. Es sind zierliche punktirte Scheibenglieder mit sechs bis achtzehn Strahlen, so der *Act. senarius* Fig. 33 von Oran. *Coscinodiscus* Ehrenb. bildet blos runde getüpfelte Scheiben ohne die Strahlen Tab. 87 Fig. 51. d.

Navicula Bory gehört mit zu den berühmtesten und verbreitetsten Kieselskeletten. Der merkwürdige Umstand, dass die Thierchen mit dem Tode ihre Gestalt nicht verlieren, was in dem Kieselpanzer seinen Grund hat, veranlasste Nitsch 1816, sie mit belebten Krystallen zu vergleichen, und die bewegungslosen für pflanzliche, die bewegten für thierische Bacillarien zu halten. Das Thier gleicht einem prismatischen Schiffchen, dessen Kieselkapsel im Tode häufig nach einer sichtbaren Längslinie aus einander fällt, eine kürzere Querlinie theilt jede Hälfte abermals. Zuweilen kommen auch zwei Längstheilungen vor. In der Mittellinie stehen drei Löcher: ein grösseres Centralloch und je ein kleineres an jedem Ende. Diesen Löchern correspondiren drei andere auf der entgegengesetzten Seite. *Navicula viridis* Tab. 87 Fig. 34 Ehrenb. ist die schöne grosse Form

von Franzensbad, an beiden Enden stumpf. Zuweilen 1/6 Linie lang. Die weit verbreitete *N. fulva* Tab. 87 Fig. 35 gleicht einem an beiden Enden stark verengten Weberschiffchen. *N. ventricosa* Ehrenb. lebt und kommt schon in der Kreide vor! *Eunotia*, das Prachtschiffchen, ist unten flach und oben convex, *Cocconeis*, das Schildschiffchen, gleicht einer Schildlaus mit einer centralen Oeffnung. *Bacillaria* Müll., das Stabthierchen, wurde schon von Müller 1782 im Ostseewasser entdeckt, Decandolle stellte dasselbe 1805 als *Diatoma* zu den Algen. Jedes Einzelstück hat einen prismatischen stabförmigen Kieselpanzer, an beiden Enden mit je zwei Oeffnungen, durch Selbsttheilung spalten sich die Panzer, bleiben aber noch durch Gallertmasse an einander hängen, wodurch Zickzackgestalten und lange Ketten entstehen. Einzelne Kettengelenke (Thierchen) losgerissen bewegen sich schnell, wie *Navicula*. *Bac. vulgaris* Tab. 87 Fig. 36 Kütz. lebt und findet sich häufig fossil bei Bilin, Isle de France etc. *Fragilaria* Ehrenb. hat ganz die Form der *Bacillaria*, allein die Glieder trennen sich nicht, sondern bleiben an einander hängen, und bilden gerade brüchige Bänder. Fossil im Polirschiefer von Cassel etc. *Meridion* Ehrenb. bildet ringartige brüchige Ketten, weil die Panzerglieder an einer Seite schmäler sind als an der andern.

γ) *Echinellea*, festgeheftete, einfach gepanzerte Thiere. *Synedra* Tab. 87 Fig. 38 Ehrenb., das Ellenthierchen, bildet ellenförmige Stäbchen, die in der Jugend mit einem Ende auf fremden Körpern festwachsen, also Epizoen, später sich losreissen. *Syn. ulna* Fig. 38 b u. c Nitsch, unter den lebenden sehr verbreitet, aber auch fossil von Santa Fiora, und sogar in der weissen Kreide! Ehrenberg (Infus. Tab. 17 Fig. 1) bildete eine Vorticelle, *Carchesium polypinum* Fig. 38. a, ab, auf deren Stiele Synedren wuchern. Eine dieser hat wieder junge auf sich, eine andere zwei Individuen von *Podosphenia gracilis* Fig. 38. d, deren Fuss sich keilförmig verengt: also „Läuse auf Läusen von Infusorien!“ *Syn. capitata* Ehrenb. bildet die Hauptform des Bergmehles von Santa Fiora. *Gomphonema* Agardh, gerade keilförmige Kieselstäbchen sitzen auf einem langen fadenförmigen Stiele von Hornsubstanz. Der Stiel dichotomirt häufig und erzeugt Bäumchen, an deren Endspitzen die Kieselstäbe sitzen. *Gomph. gracile* Tab. 87 Fig. 37 lebt und kommt fossil im Kieselguhr vor. *Cocconema* Ehrenb. hat die Form einer *Navicula*, ist aber gestielt. Der Stiel geht von einem der spitzen Enden aus. Häufig in den Kieselguhren. *Achnantes* Bory, Fahnenthierchen, bildet Bänder wie *Fragilaria*, die aber an einem Stiele befestigt sind, daher kleinen Fahnen gleichen. Leben hauptsächlich im Meere und in Soolquellen.

2) *Peridinaea*, Kranzthierchen. Mit Kieselpanzer, der zerstreute Borsten und eine Panzeröffnung hat. *Peridinium*, rundliche häutige Panzer mit einer bewimperten Querfurche. *Per. pyrophorum* Tab. 87 Fig. 39 Ehrenb. aus dem Feuerstein von Delitzsch, die kugelige Oberfläche geadert, oben in zwei Spitzen endigend; gleicht dem bei Berlin lebenden *Glenodinium tabulatum* bis zum Verwechseln. *P. Delitiense* Tab. 87 Fig. 40, ebenfalls

aus dem Feuerstein von Delitzsch hat eine netzförmig gezeichnete Oberfläche, und lässt sich mit keinem lebenden vergleichen. *Per. monas* Ehrenb. lebt in der Ostsee bei Kiel, und wird aus einem schwarzen Hornsteine der sächsischen Steinkohlenformation von Ehrenberg aufgeführt, worin zahlreiche rundliche braune Körper liegen mit einer deutlichen Wimperfurche (Berichte der Berl. Akad. 1845 pag. 70).

Die Masse bekannt gewordener Kieselinfusorien hat sich, seit das grosse Werk Ehrenberg's erschien, so schnell vermehrt, dass wir hier nicht den Raum finden, es zu verfolgen. Das Meiste knüpft sich an Ehrenberg's berühmten Namen. Schon in den Abhandlungen der Berliner Akademie 1838 pag. 59 erschien wieder eine umfassende Arbeit über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. Darin wurden hauptsächlich die Bryozoen und Foraminiferen neben einander geordnet, aber auch in der Kreide bereits vierzig Arten von Kieselinfusorien nachgewiesen, und darunter sechs, welche schon mit lebenden Species übereinstimmen! Denn obgleich in den Kalkmergeln die Polythalamien (Foraminiferen) mit Kalkschalen bedeutend vorherrschen, so fehlen doch die kieselpanzerigen Infusorien nicht ganz, wie ein kleines Pröbchen Mergel von Oran Tab. 87 Fig. 51 zeigt: vor allen herrschen darin die runden getüpfelten Scheiben von *Coscinodiscus Patina* d, dessen zahllose, aber leicht erkennbare Fetzen gewissermassen die Grundmasse des Mergels bilden; nicht weniger deutlich tritt der radiirte Kreis von *Actinocyclus* f hervor, nach seinen fünf Strahlen heisst er *Actin. quinarius.* Bei i liegt die noch jetzt lebende *Navicula ventricosa. Dictyocha speculum* n zeichnet sich durch das Bizarre ihrer Form, einen Ring umgeben von sechs Zellen und sechs Zacken, so aus, dass wir der Verwunderung beistimmen, welche Ehrenberg ergriff, als er dieses von Oran bekannte Thierchen als leuchtende lebende Pünktchen in der Ostsee bei Kiel und in der Nordsee bei Cuxhaven entdeckte; bei c eine kleine Kieselnadel von Schwämmen. Nur die beiden *Planulina turgida* p und *Rotalia globulosa* q sind Kalkschalen von Polythalamien.

Was diese erste Abhandlung nur andeutete, führt eine zweite „Ueber noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien“ (Abh. Berl. Akad. 1839 pag. 81) schon weiter aus: hier werden achtundvierzig kieselschalige Infusorien aus der Kreide aufgeführt und beschrieben, die mit lebenden vollkommen übereinstimmen sollen, und darunter die ausgezeichnetsten Formen: zehn Species von *Actinocyclus* von fünf bis achtzehn Strahlen, sieben von *Coscinodiscus; Dictyocha, Navicula, Peridinium* etc., so dass man über die Mannigfaltigkeit staunt.

In den Abhandlungen der Berliner Akademie 1841 pag. 291 wird uns „Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nordamerika“ vorgeführt: das Theilchen einer Seeconferve von den Falklandsinseln, welche siebzehn Jahre im Kunth'schen Herbarium gelegen, leitete zur Entdeckung von dreissig Kieselformen aus dieser fernen Gegend; etwas Erde von den Wurzeln einer chilenischen Pflanze aus dem Berliner königl.

Herbarium zu sechsunddreissig andern. Wir finden auf vier Tafeln von Cayenne, den Antillen, Mexiko, den Vereinigten Staaten, Labrador und Spitzbergen mannigfaltige Formen verzeichnet, zehn neue Geschlechter und dreihundertundneun neue Species liefert allein diese einzige Abhandlung! Darunter *Mesocena heptagona* Tab. 87 Fig. 41, der siebenstachelige Dornenring von Peru. *Dictyocha Crux* Fig. 42 von Richmond in Virginien gleicht einem vierspeichigen Rade im Umfange mit vier langen Zwischenstacheln. *Amphidiscus Martii* Fig. 43 von Surinam, einer Garnspindel gleichend; eine *Synedra ulna*, Ellenthierchen, sogar noch aus dem Meere von Spitzbergen. Beweise genug, welch grosse Welt unbekannter Formen uns hier begraben liege! Ehrenberg hat lange Alles mit Kieselskelet unter den Stabthierchen vereinigt, da entdeckte J. Müller bei Messina eine Menge kleiner im Meer flottirender Thierchen, die unter dem Namen

Radiolaria (Dr. Häckel, Die Radiolarien. Berlin 1862) an die Seite der Rhizopoden gestellt werden. Besonders interessant für uns sind die mit einem Kieselskelet versehenen Geschlechter, die leicht an ihren siebartig durchlöcherten, wenn auch bizarren Formen erkannt werden. Sie laufen daher ganz passend unter dem Namen *Polycystina*, Gitterthierchen. Ein Pröbchen aus dem geschlemmten Kieselmehl von Barbados, welches ich hier nur ganz roh in vierhundertundfünfzigmaliger Vergrösserung abzeichnen liess, zeigt die Bedeutung dieser kleinen Wesen für den Bau gewisser Gegenden. Dabei führen sie meist noch radial gestellte einfache oder verzweigte Stäbchen, die ihnen ein so bizarres Aussehen gewähren und zu dem Namen Radiolarien veranlassten. Obige *Dictyocha*, *Mesocena*, *Actinocyclus*, *Coscinodiscus* etc. verrathen sich daher sogleich durch ihren strahligen Bau als hierher gehörige Geschlechter. Die gallertartigen kommen oft haufenweise unter dem Namen Meerqualster vor, wie z. B. die *Ovi di mare* (Meereier) von Messina, worunter Häckel's *Sphaerozoum ovodimare* kleine dreizackige Kieselspicula zeigt, wie sie (nur grösser) im Weissen Jura liegen. Sehr merkwürdig sind auch die kleinen Krystalle von $^1/_{60}$ Linie Grösse in der mit einem unregelmässigen Kieselnetze versehenen *Callosphaera Huxleyi*, sie haben die Oblongoktaeder mit den drei zugehörigen Blätterbrüchen des Schwerspaths oder Cölestins, und könnten daher ein Licht werfen auf die Verbreitung dieser Substanzen im Jura und Muschelkalke (Müller, Abh. Berl. Akad. 1858. 56). Sie gehören zu den feinsten Formen, welche Meer und Erde bergen, aber nur das Wichtigste daran zu erwähnen würde uns zu weit führen. Im Allgemeinen zeigen die lebenden Thierchen eine Centralkapsel, worin die weiche Masse schon eine „gewisse hystiologische Differenzirung erfährt“. Aussen nimmt die ächte Sarcode Platz, die gelbe Zellen und dunkle Pigmentkörner enthält, und insofern vollständig mit dem durch Chlorophyll und Amylumkörnern ausgezeichneten Protoplasma der



Fig. 399. Polycystinen von Barbados.

Zellen der Pflanzen stimmt, zumal da beide organische Ursubstanzen auch Bläschen (Alveolen, Vacuolen) und Krystalle einschliessen. Der eiweissartige Stoff mischt sich nicht mit Wasser. Von dieser indifferenten Sarcode strahlen und verzweigen sich die Scheinfüsschen mit ihren ansitzenden Körnerströmchen, um bald darauf wieder mit der Grundmasse völlig zu verfliessen. Gerade so macht es die *Amoeba* pag. 1047 und der Zelleninhalt in den Staubfädenhaaren der *Tradescantia* aus der Familie der Commelynaceen, so dass hier sich Pflanzen und Thiere die Hand zu reichen scheinen. Die Glieder der Thiere sind nicht der Form nach gegeben, sondern stülpen sich nach Belieben aus der Sarcode hervor, um sofort wieder wie ein Strom in die Grundmasse zurückzufliessen. Es gibt einfache, *Monozoa*, und zusammengesetzte, *Socialia*, Thierchen, wo an jedem der dunkele Fleck der Centralkapsel erkannt werden kann. Nur wenige sind ganz nackt, wie die Thalassicollen (*κόλλα* Gallert) und die socialen Collosphären. Die meisten führen ein festes Skelet, was aber nicht nothwendig aus amorpher Kieselerde, sondern öfter aus einer knorpeligen Masse zu bestehen scheint, die sich in concentrirter Schwefelsäure auflöst. Nur die Kieselerde wird dadurch nicht angegriffen. Alles das hat Herr Dr. Häckel vortrefflich aus einander gesetzt. Allmählig nimmt die nackte Substanz Kieselnadeln von der verschiedensten Form auf, die zerstreut ohne Zusammenhang in der Sarcode stecken, und mit den Spicula der Schwämme stimmen. So ist das bei Nizza häufige *Sphaerozoum italicum* auf der Oberfläche mit einfachen jederseits spitz endigenden Stacheln gespickt. Nach dem Tode fallen dieselben natürlich aus einander. Einen entschiedenen Schritt weiter führen die Acanthometren: hier articuliren die meist bizarren Stäbe im Centrum mit einander, die zusammen oft zwanzig betragend nach der Vierzahl gestellt sind. Das junge Thier Tab. 87 Fig. 44 gibt einen klaren Begriff: die grossen vier stehen im Aequator der Kugel, die 4 + 4 kleinern darüber, und die ihnen entsprechenden übrigen 4 + 4 auf der Unterseite sind nicht sichtbar. Bei andern schwankt die Zahl, sie werden bilateral etc. Mehr als die Hälfte bilden endlich die gehäuseartig abgeschlossenen Polycystinen im engern Sinn. Nur eines darunter, der bei Messina sehr seltene *Diploconus fasces*, 1/4 mm lang, besteht aus einer homogenen Kieselschale von der Form einer Sanduhr, alle andern sind zierlich gegittert, und kommen in ganz absonderlicher Menge im Kieselmehl von Barbados vor, während sie unter den lebenden sichtlich zurücktreten. Sie bieten entschiedene Analogien mit den kalkigen, aber mehr geschlossenen Rhizopodenschalen, und werden deshalb auch ihnen zur Seite gestellt. Die einfachste Form bilden die scheibenförmigen, wie *Lithocircus annularis* Tab. 87 Fig. 47 von Nizza, welche Müller an die Spitze seiner Tafeln gestellt hat, ein einfacher Ring aussen mit Zacken umgibt die Centralkapsel. Auch die Scheiben von *Dictyocha* bilden flache Centralkapseln. Wenn nun mehrere solche Scheiben durch einander verwachsen, so nimmt der Umriss des Thierchens ein sphäroidales Aussehen an, wie z. B. beim *Zygostephanus Mülleri* Häckel (Radiolar. 12. 2) von Messina zwei solche Kreise senkrecht auf einander stehen.

Am zierlichsten und fossil zahlreichsten sind die korbförmigen, wie z. B. *Podocyrtis Schomburgi* Tab. 87 Fig. 49 Ehrenb. (κυρτίς Körbchen) von Barbados. Das unten offene Gitter ist zweifach eingeschnürt, hat aber oben am Gipfel und unten am Korbrande ungegitterte Anhänge. Ganze Reihen bizarrer Formen schliessen sich an. Die Einschnürungen bieten schon Analogien mit Nodosarien, wie die Spiralen der scheibenförmigen mit den Helicostegen, was ein einziger Blick auf *Stylospira Dujardinii* Tab. 87 Fig. 45 Häckel von Messina zeigt. Die Scheiben sind oben und unten durch ein Gitterwerk gedeckt, dazwischen verläuft ein Spiralbalken, der durch Radialbalken in Fächer getheilt wird, als Beiwerk strahlen rings am Rande noch zarte Stacheln. Sehr passend wird es mit dem Fachwerk einer Foraminiferenschale verglichen, dessen Inneres aussen noch nicht überbaut ist. Ganz wirr ist dagegen wieder das Gewebe der schwammförmigen, wie die Centralkapsel eines jungen Thieres von *Rhizosphaera trigonacantha* Tab. 87 Fig. 50 Häckel von Messina zeigt, im Alter bildet sich um die Strahlen noch ein weiterer Maschenring. Die sonderbaren geometrischen Gestalten, wie *Stephanastrum rhombus* Tab. 87 Fig. 46 oder *Astromma Aristotelis* Fig. 48 Ehrenb. von Barbados zeigen zur Genüge, welch reiches Feld der Formen uns hier eröffnet wurde. Natürlich ist bei der Zerbrechlichkeit der Schalen grosse Vorsicht in der Bestimmung nothwendig.

Rückblick auf die Glieder-, Weich- und Strahlthiere.

Werfen wir jetzt, am Ende des Thierreichs angelangt, nochmals den Blick auf die letzten elf Klassen zurück, so lässt sich auch hier, wie bei den Wirbelthieren, ein Fortschritt vom Niedern zum Höhern im Laufe der Formationen nicht verkennen, obgleich es schwerer fällt, die Sache in's klare Licht zu setzen.

Was die durch Kiemen athmenden Krebse betrifft, so finden wir gleich in den untersten Schichten einen wunderbaren Reichthum, ja manche Grauwacken- und Kalkbänke wimmeln von ihren Resten. Aber es sind niedrige Formen, wie die Trilobiten pag. 428. Im Muschelkalke zeigt sich der erste ausgezeichnete Macrurit, ein Typus, der im Jura schon zu vollerer Ausbildung gelangt. Doch vermisst man selbst in den an Krebsen so reichen Kalkplatten des obersten Weissen Jura von Solnhofen in auffallender Weise die höchste Form, die Brachyuren pag. 396, zu denen die Eryonen pag. 407 den Uebergang zu bilden scheinen. Erst im alten Tertiärgebirge treten die vollendeten Krabben in grösserer Ausdehnung auf, und es kann gar kein Zweifel stattfinden, dass unsere heutigen Meere den Gipfelpunkt dieser

Schöpfung nähren, nicht blos der Zeit, sondern auch der innern Ausbildung nach.

Die luftathmenden Spinnen und Insecten zeigen sich ganz entschieden da, wo die ersten begrabenen Wälder eine grosse Landbildung beweisen, in der Steinkohlenformation. Berechtigen auch die sparsamen Erfunde noch nicht zu festen Schlüssen, so setzen doch Scorpione in der Steinkohlenformation pag. 472 kleinere Insecten voraus, von denen sie leben konnten. Zwar werden schon die höchsten Typen, Käfer pag. 479, angegeben, doch scheinen es mehr Pflanzen- als Thierfresser gewesen zu sein, ja sollte sich der Heer'sche Satz beweisen, dass die Ametabolen mit unvollkommenem Puppenstand den Metabolen mit vollkommenem vorangingen, so würde das auf das glänzendste ein Fortschreiten vom Unvollkommnern zum Vollkommneren beweisen. Aber es darf dabei nicht vergessen werden, dass die Ametabolen ohne ruhenden Puppenzustand dem Winterklima im Allgemeinen minder widerstehen, als die Puppen, welche in der Erde Schutz finden (Heer, Urwelt pag. 364).

Fassen wir von der grossen Masse der Schalthiere nur einige Beispiele heraus, so musste zunächst das Vorherrschen der beschalten Kopffüssler pag. 499 seit ältester Zeit schon dem flüchtigsten Beobachter in die Augen springen. Die Schalen selbst zeigen in der frühesten Epoche einen einfachern Bau, als später in den mittlern Formationen, wo im Jura und in der Kreide die Scheidewände der Ammoneen in so viel Lappen, Zacken und Zäckchen zerschlagen wurden, dass es grosse Mühe macht, sich hindurch zu finden. Da nun an ein und demselben Individuum die ersten Kammern in dieser Beziehung sich einfacher zeigen, als später, so muss man wohl in diesem Schalenbau einen Fortschritt erkennen. Mitten in der Kreidezeit wendet sich die Ordnung der Dinge: Cephalopodenschalen werden sparsam, und das Tertiärgebirge hat kaum mehr aufzuweisen, als die Muschelbänke an unsern tropischen Küsten. Statt der beschalten haben höher ausgebildete Gruppen, die nackten, nach und nach die Herrschaft gewonnen: Reste nackter liegen zwar im Lias und selbst tiefer, mehr schon im Solnhofer Schiefer, aber alle diese Lager können sich mit der Ueberzahl unserer Meere nicht messen. Nur die Belemniten in den mittlern Formationen kommen an Mengen den nackten unserer Zeit gleich, aber auch diese waren mit einer schweren Schale belastet, sie waren noch nicht so frei, so beweglich und so hoch organisirt als die flexibeln Decapoden und Octopoden. Die Brachiopoden, welche an einem Bande befestigt auf der Tiefe des Meeresgrundes fern vom Sonnenlichte ein einsames Leben fristeten und auf die Nahrung zu warten hatten, welche ihnen der Zufall herbeiführte, müssen schon deshalb, abgesehen von aller innern Organisation, niederer stehen, als die freie. Muschel, die, wenn auch langsam, ihrer Nahrung nachgehen kann. Und gerade diese Brachiopoden zählen nicht blos zu den ersten Weltbürgern, sondern kommen auch gleich in solcher Menge und Mannigfaltigkeit vor, dass ihre grosse Bedeutung für die erste Schöpfungsperiode einleuchtet. Die Erscheinung nimmt nach oben bald ab, schon im Jura fehlt es zwar

nicht an Massen, doch an Reichthum der Geschlechter. Zwischen ihnen treten die ersten Küstenbewohnenden Schnecken und Conchiferen sehr vereinzelt auf: entweder fehlte es an Küste, dass nur die pelagischen Cephalopoden sich auf der Hochsee ergehen konnten, oder das Meer war zu stürmisch, was den Aufenthalt von Küstenbewohnern gefährdete; nur die Brachiopoden lagerten sich auf der Tiefe des Grundes, wohin der Sturm nicht greift, sicher. Erst allmählig nahm die Menge der Küstenbewohner zu, noch im Jura wie in der Kreide stehen sie sichtlich zurück, und kann man auch nicht leugnen, dass die Tertiärlager durch das Auftreten einzelner charakteristischer Formen noch entschieden auf tropisches Klima hinweisen, so sind doch unsere heissen Zonen gerade durch die Pracht und Grösse ihrer Schnecken, als den höchsten unter den Küstenformen, von keiner ältern Formation erreicht, geschweige denn übertroffen. Nehme man unsern petrefactologischen Sammlungen die Cephalopoden und Brachiopoden, so wird zwar noch manches Schöne und Grosse bleiben, wie die Cerithien mit den Nerineen, oder die sonderbaren Hippuriten mit den zum Theil riesigen Inoceramen: im Ganzen werden aber die jüngern Formationen den Blick mehr auf sich ziehen, als die ältern, weil in der Summe unverkennbar ein stetiger Fortschritt sich ausspricht.

Kommen wir nun zu den Echinodermen, so muss man in den ältern und mittlern Formationen mühsam nach denjenigen Typen suchen, worin das thierische Element über das mineralische noch die grössere Herrschaft hat, wie die contractilen Holothurien oder die biegsamen Seesterne. Seesterne sind zwar da, aber sie sind nicht in den Massen da, wie heute. Erst die von Kalk starren Seeigel gehen zur Mitte hinab. Die symmetrischen, nur mit leichten Stacheln versehenen nehmen als die höchste Organisationsstufe auch zuletzt ihren Platz ein. Schon im Jura, den sie nicht ganz durchlaufen, sind sie selten und absonderlich. Weiter greifen die regulärsymmetrischen, am tiefsten aber die regulären hinab. Letztere scheinen sogar im obern Jura ihre grösste Entwicklung gehabt zu haben, schon im Lias werden sie selten, und kommen sie auch im Bergkalke vor, so gewinnen sie doch dort noch keine Bedeutung. Gerade diese regulären stehen nicht blos durch die Masse ihrer Stacheln, sondern auch durch den Mangel an Symmetrie, was an Pflanzenbau erinnert, am niedrigsten unter den Echiniden, und mit ihnen fing die Schöpfung an. Am klarsten springt die Sache bei der tiefsten Klasse, den Crinoideen, in die Augen: ein langer, wenn auch nicht nothwendig festsitzender Stiel oben mit einer baumartig verzweigten Krone, alles der Masse nach aus Mineral bestehend, gleicht typisch eher einer Pflanze, als einem Thier. Und gerade diese Pflanzenthiere treten in der obern Hälfte des Uebergangsgebirges in übermässiger Zahl auf. Fast alles, was von Echinodermen in jener ältesten Zeit vorkam, war am Boden festgewachsen, als hätten sie in ihren ersten Anfängen der mütterlichen Erde noch mehr bedurft, als die spätern reifern Formen. Ja die ältesten in den Vaginatenkalken des Nordens, die Echinosphäriten, bilden einfache getäfelte Kugeln mit den ersten Anfängen von Armen und schwachem Stiele: man

meint unentwickelte Keime vor sich zu haben, aus denen dann die spätere so reiche Formenwelt hervorsprosste.

Die Korallen zeigen in den ältern Formationen eine eigenthümliche Unsicherheit in dem Verlauf der Wirtellamellen. Erst im Jura schneiden diese scharf längs der Zellen hin ab, aber noch nicht so bestimmt, als bei den Caryophylleen unserer Zeit. Der unsichere Abschluss der Zellen bei den im Jura wie in der Kreide so reich vertretenen confluenten Astreen zeigt noch eine unvollkommenere Sonderung der einzelnen Thiere im gemeinsamen Mantel an, als das später der Fall war. Obgleich man sich gestehen muss, dass je niedriger die Klasse, desto schwieriger auch eine Würdigung der einzelnen Organe wird.

Bronn hat es in seinem „Enumerator palaeontologicus 1849" versucht, diesen ganzen Reichthum der ausgestorbenen Fauna durch Zahlen festzustellen. Freilich, so lange man aus einer Form die willkürlichste Menge von Species machen kann, je nachdem man über Geschlecht und Species eine Ansicht hat, geben die Zahlen ein falsches Bild, doch lässt sich aus solchen Versuchen wenigstens der Fleiss und die Mühe beurtheilen, welche bis jetzt auf das Studium der Dinge verwendet worden ist. Denn im Ganzen, mögen auch die Zahlen sagen was sie wollen, müssen die untergegangenen Geschöpfe der Vorwelt an Menge der Formen die lebenden weit überflügeln. Dies springt heutzutage schon durch eine flüchtige Betrachtung zwar nicht bei allen Klassen in die Augen, aber doch bei solchen, welche einer Erhaltung im Gebirge fähig waren. Man durfte damals 25,000 fossile und 100,000 lebende Thiere annehmen. Allein unter diesen lebenden finden sich 65,000 Insecten, während noch nicht 2000 fossile benannt waren; 7000 Vögel, fossil kaum 150 aufgezählt. Ziehen wir ferner die im Gebirge gar nicht vertretenen 1500 Entozoen ab, so werden wir keinen wesentlichen Fehler begehen, wenn wir in den übrigen zwölf Klassen die Zahl beider gleich, etwa je auf 25,000 setzen, so dass also von 50,000 Geschöpfen die Hälfte ausgestorben wäre. Allein die Wage neigt sich immer mehr zu Gunsten der Vorwelt, je mehr wir solche Klassen wählen, deren Organe sich zur Erhaltung eigneten: lebende Echinodermen zählte Bronn 500, fossile (ausgestorbene) 1200; Schalthiere 11,500, fossile 14,000. Aber unter diesen lebenden sind viele, von denen wir gleich von vornherein sagen können, sie waren wohl in der Vorwelt da, sind aber bis jetzt und vielleicht für immer unserer Beobachtung entgangen. Wählen wir Ordnungen, die solchen Zweifeln nicht unterliegen, so zählen z. B. 1000 fossile Brachiopoden gegen 50 lebende, 1400 fossile Cephalopodenschalen gegen 2 lebende. Freilich sind das gerade diejenigen Abtheilungen, durch welche sich die vorweltliche Fauna vor der heutigen auszeichnet. Bei den Bivalven mit 5000 fossilen Species gegen 2400 lebende zeigt sich das Verhältniss zu den untergegangenen schon nicht so günstig, ja auf 6000 fossile Gasteropoden kommen sogar 8500 lebende. Hierbei darf man aber nicht übersehen, dass die Küstenbewohnenden Schnecken aus allen Welttheilen seit mehreren Jahrhunderten zusammengetragen wurden, während wir in der Durchsuchung

der Erdschichten auf kürzere Zeit und engern Raum beschränkt sind. Wäre die ganze Erdfläche nur so gekannt, wie heute Centraleuropa, so könnte sich vielleicht die Summe verzehnfachen. Das wird die Zukunft lehren. Denn wenn schon die Keime einer Wissenschaft, die bisher meist nur von Männern gepflegt wurde, denen das organische Reich ferner steht, als das anorganische, weil man eben in frühern Zeiten alles, was aus dem Schoosse der Erde kam, als Steine ansah, zu solchen Erwartungen berechtigen, was muss da nicht alsdann aus ihr werden, wenn die Fossilen dereinst als ein unzertrennliches Glied der grossen Kette von Geschöpfen allgemein anerkannt sein werden, ohne deren Kenntniss ein tieferes Begreifen der lebenden Thierwelt nicht möglich ist.

DIE FOSSILEN PFLANZEN.

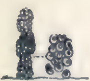
Der Raum gestattet mir nur über dieses grösste der Naturreiche einige Hauptmomente hervorzuheben, auch sind die fossilen Pflanzen unwichtiger, weil man zum Sammeln derselben weniger Gelegenheit hat. Die Ablagerungen von Landpflanzen bezeichnen, sobald sie in Menge vorkommen, die seltenern Süsswasserformationen, Beispiele liefern die Steinkohlen- und Braunkohlenlager. Vereinzelt liegen sie jedoch auch in den auf der Erdfläche so vorherrschenden Meeresbildungen zerstreut, doch werden diese dann gewöhnlich auf Küstenablagerungen hinweisen. Ausser den Landpflanzen spielen noch die Seepflanzen, *Fucoideae,* eine Rolle, die aber leider meist sehr undeutliche Spuren hinterlassen haben. Daher bleibt dann auch die Menge der bekannten Phytolithen gegen die der lebenden Pflanzen sehr zurück, wie sehr aber beide von einander abweichen, dafür liefern die meisten Formationen merkwürdige Beispiele. In der Steinkohlen- und Braunkohlenzeit sind Pflanzenstämme und Pflanzenblätter in solcher Deutlichkeit und Menge vorhanden, dass schon die ältesten Petrefactologen, wie Scheuchzer (Herbarium diluvianum 1709), Knorr etc., sie gut abbilden; und von Hölzern und Bäumen reden wenigstens Agricola, Strabo, Theophrast und Andere. Ein tieferes Studium begann jedoch erst mit Schlotheim, Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdrücke und Pflanzenversteinerungen 1804; Graf Sternberg, Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt, erschien in acht Heften von 1820—1838; Ad. Brongniart, Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles 1848, besonders aber dessen Histoire des végétaux fossiles, ein gross angelegtes Werk, was in's Stocken gerathen ist, waren hauptsächlich bahnbrechend. In England folgten ihm Lindley und Hutton, The fossil Flora of Great-Britain 1831—1836. In Deutschland haben sich unter den lebenden Botanikern besonders Prof. Göppert in Breslau und Unger in Grätz (Genera et Species plantarum fossilium. Wien 1839), Heer in Zürich (Flora tertiaria Helvet. 1854), Ettingshausen über Naturselbstdruck und Nervation verschiedener Blätter in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie, dem Studium der fossilen Pflanzen mit Vorliebe zugewendet.

Die grosse Frage, sind Pflanzen oder Thiere zuerst auf die Erde gekommen? müssen wir nach dem heutigen Standpunkt dahin beantworten: die ältesten Organismen waren Seegeschöpfe, das Meer beherrschte fast die ganze Erde. Seethiere bedürfen jedoch der Pflanzen weniger, sondern leben hauptsächlich von den im Wasser schwebenden Stoffen. Dennoch laufen ihnen nicht nur Seepflanzen parallel, sondern in den nicht gehobenen nordischen Uebergangskalken von Russland und Schweden finden sich unmittelbar über den krystallinischen Gneisen und alten Graniten in einem bituminösen, durch Pflanzenstoffe dunkel gefärbten Thone Fucoiden, gehen also den dortigen Trilobiten und Unguliten pag. 756 sogar voraus, „Fucoids are alone found in the lower shale of Russia" Murchison. Auch in Nordamerika soll eine Fucoide, *Harlania Hallii*, die erste Pflanze sein. Erst nach ihnen in der obersten Abtheilung des Uebergangsgebirges treten vereinzelte Landpflanzen auf, sie vermehren sich im Bergkalke, und finden endlich ihren Brennpunkt in der grossen Steinkohlenflora, die daher allgemein als die erste grosse Pflanzenepoche angesehen wird. Da nun in dieser Zeit Landbewohnende Thiere (Insecten pag. 482) sich zwar einstellen, Landwirbelthiere aber noch fehlen, so kann man annehmen, dass wenn Pflanzen zwar nicht den Thieren im Allgemeinen vorausgingen, so doch solchen, die ihrer zu ihrem Unterhalt bedurften. Wir gerathen demnach mit den nothwendigen Lebensbedingungen nicht in Widerspruch.

I. Plantae cellulares de Candol.

Bestehen nur aus Zellgewebe, Zellenkryptogamen, und tragen keimlose Samen (Sporen), welche sich von der Mutterpflanze trennen.

1) **Fungi, Pilze.** Von den einzelligen Hefen- und Staubpilzen, wozu der Brand im Korn gehört, hat sich kaum etwas erhalten. Dagegen sollen Schimmel nicht fehlen: so bildet Göppert ein ausgestorbenes Fadenpilzgeschlecht *Sporotrichites heterospermus* aus dem Bernsteine ab; Hartig's *Nyctomyces*, Nachtfaser, kommt im Innern des Holzes vor, erzeugt hier längliche Löcher Tab. 88 Fig. 1, die sich öfter im verkieselten Holze finden. Unger beobachtete selbst die haarige Faser im Holze *Mohlites* des mittlern Tertiärgebirges von Gleichenberg in Steiermark. Auf Blättern des Tertiärgebirges finden sich öfter Flecke von Bauchpilzen und runden Sphärien. Die schöne *Sphaeria areolata* Fresenius (Palaeontogr. IV. 202) aus der Braunkohle von Salzhausen bildet ein Häufchen von Sporangien, die auf Holz sassen und die Rinde durchbrochen haben. Etwa ½ mm im Durchmesser bemerkt man auf der Spitze eine deutliche Areola. Bei *Phacidium rimulosum* Tab. 88 Fig. 2 Ludw. (Palaeontogr. VIII. 55) auf *Quercus* zeigen die Halbkugeln, welche sich in's Blattgewebe senken, einen dreitheiligen Schlitz. Auf Eichen-, Pappel-, Ahornblättern etc. wies Heer (Urwelt pag. 301)


Fig. 400. Sphaeria areolata.

bei Oeningen die verschiedensten lebenden analogen Kugelpilze nach, die unter den heutigen stets ihre nahen Verwandten finden. Göppert nennt einen *Xylomites Zamitae* auf den Wedeln von *Zamia distans* des untersten Lias von Bayreuth. *Peziza sylvatica* Tab. 88 Fig. 3 Ludw. (Palaeontogr. VIII. 57 tab. 8 fig. 12) von Salzhausen bildet kleine schüsselförmige Pilze bis zu 1 mm Durchmesser, welche im Moder sitzen (x y vergrössert).

Hutpilze eignen sich nicht zur Erhaltung, doch will Heer (Urwelt pag. 301) aus den Pilzmücken auf ihr Vorhandensein schliessen. Nur ein Bruchstück von *Hydnum antiquum* Tab. 88 Fig. 4 Heer (Flora tert. III. 149) von Rochette wird abgebildet. Es scheint zu den Stachelpilzen zu gehören, welche unterseits mit Sporentragenden Pfriemen versehen sind. Letztere geben sich durch kleine Wärzchen kund, welche zu zweien stehen. Wahrscheinlich hatte es eine trockene korkige Beschaffenheit. *Hydn. Argyllae* Ldwg. (Palaeontogr. VIII. 57) liegt am Münzenberge der Wetterau. In den hartgebrannten Thonen erhielt sich seine Form; Fig. 5 von dort scheint sogar ein dem *Agaricus* ähnlicher Blätterpilz zu sein, mit Stiel und Hut (1/2 natürlicher Grösse).

2) **Algae.** Von *Conferva*, Wasserfaden, führt Brongniart mehrere Species schon aus dem Kreidetuff von Bornholm auf, darunter gleicht *Confervites fasciculata* Brongn. (Vég. foss. tab. 1 fig. 1) einem Haarbüschel, und ist schon der lebenden *Conf. linum* ähnlich. *Conf. Oeningensis* Heer (Flor. tert. Helvet. I. 22) bildet Büschel zarter Fäden, aber über die Zellentextur wird nichts bemerkt. Auch die schwarzen Infiltrationen der Moosachate Tab. 88 Fig. 6 haben zuweilen Aehnlichkeit mit Conferven (Brongniart, Vég. foss. pag. 29) und andern niedrigen Pflanzen, aber eine bestimmte Vergleichung lassen sie nicht zu. Sie gehören eben zu den Dendriten.

Caulerpites Sternb. heisst ein ausgestorbenes Hautalgengeschlecht (*Ulvaceae*) des Meeres, das tief in die Formationen hinabgreift. Es bildet unregelmässig gefiederte Zweige mit dicken röhrenförmigen, niemals gerippten Blättern, die zu spiegeligen Flächen comprimirt werden. Interessant sind die ältesten im Kupferschiefer des Zechsteins von Mansfeld, Ilmenau, Riechelsdorf. In den eiförmigen Kalkmergelkugeln (Schwielen) von Ilmenau liegen hohle Zweige, welche die ältern Petrefactologen mit Kornähren vergleichen, *Carpolithes frumentarius* Tab. 88 Fig. 7 Schl. (Nachtr. I Tab. 27 Fig. 1; Walch, Merkw. Suppl. Tab. III. b. Fig. 1. 2): diese Höhlungen, so vollkommen, dass man die Pflanze wieder abgiessen könnte, geben ein Bild von den dicken fleischigen Blättern. Leider setzen sich öfter Kalkspathkrystalle an die Wände des Hohlraumes, welche das Bild etwas undeutlich machen. Bei Eisleben kommen dagegen ganz flachgedrückte mit kohlenglänzenden Spiegeln im Kupferschiefer vor (Milius, Saxon. subt. pag. 16 fig. 4), *Fucoides selaginoides* Fig. 8 Brongn., die sich verzweigen, und da sie auch kurze Blätter haben, so sehen sie Tannenästen nicht unähnlich. Geinitz (Zechsteingeb. Tab. 8 Fig. 1—3) nennt sie daher geradezu *Cupressites bituminosus*, und glaubt sogar Zapfen daran gefunden zu haben. Indessen kann von einer scharfen Erkennung des Baues mit blossem Auge kaum die Rede sein. Ich habe sie von jeher für Coniferen

gehalten, und Dr. Weber (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. III. 315) hat das an denen von Pössneck entschieden nachgewiesen. Im *Carpolithes orobiformis* Fig. 9 wollte Schlotheim (Petref. 419 Tab. 27 Fig. 2) sogar Aehnlichkeit mit den reifen Hülsen unserer Walderbse *Orobus* erkennen. Das waren eben Täuschungen, die er später (Nachtr. 1822 I pag. 42) selbst erkannte, und als *Algacites orobiformis* und *frumentarius* aufführte. Schon im sogenannten Silur von Böhmen (Etage H) kommt eine *Barrandeina* (Jahrb. 1882 II. 1 — 151 —) vor, welche durch ihre Narben an *Lepidendron* erinnern, und es vielleicht doch nicht sind. Bei Stonesfield und Solnhofen etc. zeichnen sich verzweigte Formen aus mit kurzen, dachziegelförmig über einander liegenden Blättern, wie z. B. *Caul. expansus* Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 38) aus dem Oolith von Stonesfield, die Sternberg und Brongniart für Juniperus- und Thujaarten ausgegeben haben. Aehnliche Zweige finden sich bereits im grünen Keupersandstein von Stuttgart, welche man jetzt für Verwandte der Widdringtonien hält. Die ächten Hautalgen sind röhrig oder ästig ausgebreitet, und die Sporen im ganzen Gewebe eingebettet. Sie kommen in feuchter Luft, im Süss- und Salzwasser vor. *Enteromorpha stagnalis* Tab. 88 Fig. 10 Heer (Flor. tert. I pag. 22) bildet bei Oeningen öfter gelbbraune Bänder, die sich auf der Kalkschicht deutlich abheben. Zwischen den breitlichen schlaffgewundenen Aesten ziehen sich zartere dunklere Fäden fort. Es scheint eine ächte Süsswasserulve zu sein.

Tange, schon bei Homer φῦκος genannt, sind ausschliesslich Meerespflanzen, welche mit einer wurzelartigen Ausbreitung sich auf Felsen heften, und förmliche untermeerische Wälder bilden, der Lieblingsaufenthalt von Meeresgeschöpfen. Der Blasentang, *Macrocystis pyrifera,* soll an Cap Horn 1000 Fuss Länge erreichen, während das Sargasso, *Fucus natans,* auf dem Atlantischen Ocean schwimmende Inseln bildet, grösser als Deutschland. Auffallenderweise findet man bei diesen schwimmenden keine Früchte, sie pflanzen sich lediglich durch junge Schosse aus den Urältern fort. Es gibt Roth- und Grüntange, jene mehr von knorpeliger (*Florideae*), diese mehr von lederartiger (*Fucoideae*) Consistenz.

Florideae, Blüthentange. Im rothen bandförmigen Thallus liegen carmoisinrothe Sporen zu je vier in den Mutterzellen. Dazu stellt man vor allen *Halymenites* Sternb. von Solnhofen. Bildet eigenthümlich lederartige Schläuche, welche sich öfter verengen und flachgedrückt sind. Daraus erheben sich Kügelchen von Kalk, die man als die zerstreuten Sporangien ansieht. Eine davon hat schon Goldfuss (Petref. Germ. Tab. 1 Fig. 2) unter den Kalkschwämmen als *Achilleum dubium* abgebildet, die Sternberg daher *Hal. Goldfussii* Tab. 88 Fig. 13 nannte, sie ist unregelmässig gefingert und sehr häufig. Andere bilden blosse Bänder von 1/2—3/4 Zoll Breite, die sich an den Enden verengen. *Hal. varius* Tab. 88 Fig. 11 ist dagegen sehr zerrissen, aber am meisten Fucusartig. Uebrigens hält es ausserordentlich schwer, die Sachen sicher von einander zu scheiden, und jedenfalls hat Sternberg zu viele Species gemacht. Auch die Geschlechter *Codites, Münsteria* etc. stehen nahe. Nur der *Baliostichus ornatus* Tab. 88 Fig. 12

Sternb. (Flor. Vorw. II Tab. 25 Fig. 2) von Solnhofen zeichnet sich bestimmt auf der Oberfläche durch sich kreuzende Spirallinien aus, welche Schaft und Zweige in Rautenfelder theilen, in deren Mitte ein punktförmiges Sporangium sich in's Laub senkt (x vergrössert), *Sphaerococcites* Sternb. nennt man die mehrere Linien breiten dichotomen Bänder, welche sich in der Regel nur durch lichte Färbung in den dunkeln Schiefern auszeichnen. *Sph. crispiformis* Tab. 88 Fig. 14 Heer (Flor. tert. I pag. 23) kommt hin und wieder im Tertiärgebirge vor, seine schmalen Bänder gabeln sich, und werden an diesen Gabelstellen gewöhnlich etwas breiter. Es scheint schon ein entschiedener Vorläufer von Linné's *Sphaerococcus crispus* zu sein, der in allen europäischen Meeren gemein ist. *Sph. granulatus* Tab. 88 Fig. 15, *Algacites granulatus* Schl. (Nachtr. I pag. 46 Tab. 5 Fig. 1), die Aeste schienen ihm unregelmässig gezähnelt, daher nannte ihn Sternberg *crenulatus* (Jura pag. 270), nimmt im Lias von ganz Deutschland die unterste Lage der Posidonienschiefer ein, schon Bauhin (Hist. font. Boll. 1602 IV pag. 5) bildet ihn von Boll ab. Die 3 Linien breiten Blätter zeichnen sich nur durch die Farbe aus, welche etwa in der Dicke von ½ Linie in den Schiefer eindringt. Wäscht man die weiche Masse ab, so tritt der Abdruck der Oberflächenzeichnung mit einem unregelmässigen Maschengewebe deutlich hervor. Schimper (Zittel, Handb. Paläontol. II. 47) sah diese Maschen nicht ganz glücklich für Pusteln an, und nannte sie *Phymatoderma liasicum*. Dieses „Seegraslager" wird zuweilen mehrere Fuss mächtig. *Chondrites* Sternb. nennt man die schmalblätterigen, wozu der *Chond. Bollensis* Tab. 88 Fig. 16 Zieten (Jura pag. 270), welcher über *granulatus* am Ende des Lias ε vorkommt, gehören soll. Das mehrfach dichotome Laub ist nicht viel über ½ Linie breit. Auch der berühmte *Fucoides Targionii* und *intricatus* Brongn. aus dem Flysch und Macigno (Niesen, Pfäffers, Glarus) der Kreideformation und des ältern Tertiärgebirges wird zu diesem Geschlecht gerechnet, die Blätter sind noch schmaler als beim *Bollensis*. Schon in der Grauwacke des Rammelsberges, selbst in den Sandsteinen unter den Vaginatenkalken der Kinnekulle in Schweden werden Chondritenspecies angeführt. Mit einem dahin gehörigen *Buthotrephis antiquata* beginnt Hall die Flora über dem Potsdamsandstein von Amerika. Prof. Göppert (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. III. 186) führt aus dem Uebergangsgebirge eine ganze Reihe auf. Darunter zeigt *Haliserites Dechenianus* aus der Grauwacke von Ehrenbreitstein an manchen Spitzen spiralförmig gewundenes schmalblätteriges Laub. Aber leider bietet die Art ihrer Erhaltung zu unsichere Merkmale: denn entweder liegen sie in weichen Schiefern und zeichnen sich nur durch ihre lichtere Farbe aus, oder sie haften

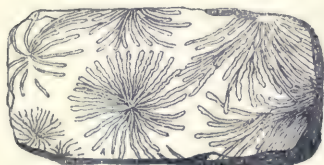

Fig. 401. Fucoides Targionii.


Fig. 402. Buthotrephis antiquata.

auf festern Sandsteinen, stecken in dichten Kalkmergeln etc., und erscheinen dann zwar in gefüllten runden Stängeln, die aber auch blosse Steinkerne bilden, und keine Spur von Pflanzenstructur äusserlich mehr bewahrt haben. Solche Kerne, dem *Bollensis* ähnlich, findet man prachtvoll im gelben Sandsteine des Lias α oder auf dünnen Sandplatten mit Wellenschlägen des Braunen Jura β Tab. 88 Fig. 20 zusammen mit sogenannten Zöpfen z, welche Heer unter dem Namen *Gyrochorda* ebenfalls für Algen hielt pag. 498. Der merkwürdige *Fucoides Hechingensis* Tab. 88 Fig. 17 (Jura Tab. 73 Fig. 9) bildet einen wichtigen Horizont zwischen Weissem Jura α und β in Schwaben und Franken. Seine rundlichen Zweige sind deutlich, bestehen aus grauen Kalkmergeln, die eine weichere dunklere Thonschicht durchschwärmen. Prof. Heer hielt sie für Nulliporen. Vielleicht sind es überkrustete Corallinen. Auch von

Fucoideae werden fossile Beispiele aufgeführt: so Sternberg mehrere *Sargassites,* die an obige so weit verbreiteten Beerentange, *Sargassum,* welche sich durch Luftblasen aufrecht erhalten, erinnern sollen; *Laminarites* an die Riementange. Aber leider sind oft die schönsten Beispiele mehr als zweifelhaft, so gleicht die über 3 Fuss lange *Laminarites cuneifolia* Kurr (Flor. Juraf. pag. 13) aus dem Posidonienschiefer von Boll mehr einem Holzabdruck als einem Zucker-Riementang. Sehr schön sind die blattförmigen Fucoiden aus dem Schiefer vom Monte Bolca, welche Brongniart (Vég. foss.) als *Fucoides Agardhianus* (Tab. 6 Fig. 5. 6), *Bertrandi* (Tab. 6 Fig. 1—3), *Lamourouxii* (Tab. 8 Fig. 2), *Gazolanus* (Tab. 8 Fig. 3) unterscheidet. Man würde sie für Dicotyledonenblätter halten, allein die Nerven sind nicht netzförmig verzweigt, sondern gabeln sich nur einfach, und öfter gewahrt man schmarotzende Bryozoen darauf, welche bestimmt eine Meerespflanze andeuten. Sie stehen der lebenden *Delesseria* am nächsten, daher nannte sie Sternberg *Delesserites.*

Oldhamia antiqua Forb. auf einem grünlichen harten, uralten Thonschiefer (Lower Cambrian) von Wicklow in Irland. Durchsetzt nach Art der Fucoiden in Masse das Gestein, ist aber undeutlich. Wirtelständige, zuweilen dichotomirende Fäden sind ziemlich deutlich. Man hat sie auch wohl für Thierreste halten wollen, namentlich wirft man jetzt gern solche Dinge zu den Graptolithen. Aber alles das ist unsicher. Endlich mag auch des *Platysolenites* (σωλήν Rinne) Tab. 88 Fig. 23 aus den blauen plastischen Thonen von Petersburg gedacht sein. Die kleinen harten etwas kieseligen Röhrchen erreichen kaum 1 Linie Länge, und sind an beiden Enden nach einer Seite gebogen, so dass sie einer hohlen Rinne gleichen. Es sind räthselhafte Dingerchen. Allein wenn jener Thon wirklich unter den Ungulitensandsteinen läge, so müssten es sehr alte organische Reste sein. Neuerlich (Bullet. Acad. imp. Pétersb. 1865 VIII. 186) ist er in Petersburg 658 Fuss tief bis auf den Granit durchbohrt.


Fig. 403. Oldhamia antiqua.

3) **Characeae**, Armleuchter, wachsen in süssem und salzigem Wasser, und gleichen durch ihre wirtelständigen Aeste bereits Equiseten, allein ihr rein zelliger Bau trennt sie davon weit. Auf dem Grunde stehender Gewässer vermehren sie sich stark, nehmen daher wesentlichen Antheil an Torfmooren und, da sie sich leicht mit Kalk überziehen, an Kalktuffbildungen. In den jüngsten Kalktuffen der verschiedensten Gegenden spielen sie daher eine Rolle, und kann man daselbst nicht immer entscheiden, was diluvial und alluvial sei, so gehören die meisten doch wohl den neuesten Bildungen an. Walchner erwähnte die lebende *Chara hispida* mit Früchten im Tuff von Canstatt. *Chara Zolleriana* Heer (Flor. ter. I. 27) fand Zoller in einigen Zweigbruchstückchen bei Oeningen. Doch sind sie äusserst selten. Desto gewöhnlicher die zierlichen Früchte, welche Lamarck als *Gyrogonites* zu den Foraminiferen stellte: fünf linksgewundene (Botaniker sagen rechtsgewundene pag. 517) Spiralröhrchen bilden dies kugelige Sporengehäuse, man erkennt ihre Zahl leicht an den beiden Polenden der Kugel, der obere Pol hat ein Loch, was die Verwechslung hauptsächlich veranlasste. *Chara medicaginula* Lmck., vollkommen kugelrund, ist eine der verbreitetsten, sie kommt selbst in den Süsswassermergeln unter den Grobkalken vor; wo die Früchte liegen, sind sie gewöhnlich ausserordentlich zahlreich, so z. B. in den jungtertiären Süsswassermergeln von Ober-Kirchberg an der Iller Tab. 88 Fig. 18 zusammen mit Paludinendeckeln und Cyprisschalen. Die Samenkörnchen erkennt man sehr leicht an der Kugelform mit Spirallinien, aber schon die fünf Spiralröhren zu zählen, hat seine Schwierigkeit. Die Körner sind innen hohl, daher leicht zerbrechlich. Tiefer bildet Heer (Urwelt 218) die Früchte einer *Chara Jaccardi* aus der Kreide von Locle ab. Lyell (Geology I. 414) führt sie aus dem Hastingssand der Insel Wight auf. Hier könnte man vielleicht auch an die kleinen Kügelchen aus dem russischen Devon (Epoch. Nat. 344) erinnern, welche Pander Trochilisken Tab. 88 Fig. 19 nannte. Ein kleines Loch möchte man für Mikropyle halten. Möglicherweise wären es auch Thiereier. Sie füllen bei Ssjass zu Millionen die Sandsteinplatten.

4) **Lichenes.** Flechten sind über die ganze Erde verbreitet, und nehmen auf Felsen die unfruchtbarsten Stellen ein, bilden sogar gegen die Pole und auf den Hochgebirgen bis zur Grenze des ewigen Schnees eine eigene Flechtenregion. Desto bedeutungsloser sind die fossilen, doch beschreibt Dr. Braun (Münster's Beiträge VI pag. 26) *Ramallinites lacerus* aus der Liaskohle von Fantaisie bei Baireuth. Heer führt aus der Schweiz gar keine Flechten auf, wohl aber aus den Mergeln der untern Braunkohle am Hohen Rhonen nordwestlich Einsiedeln ein *Nostoc protogaeum,* was an die bekannte *Tremella Nostoc* erinnert, welche die Bauern Sternschnuppen nennen, da sie durch Wasser aufquellend nach einem Regen wie eine braungrüne Gallertmasse auf allen Triften sich zeigt.

5) **Hepaticae.** Lebermoose sind sehr unbedeutend, doch da viele auf modernden Bäumen wachsen, so hat Göppert mehrere Species von einer *Jungermannites* im Bernstein aufgefunden.

6) **Musci.** Eigentliche Moose sind auch nicht gewöhnlich. Dunker (Monogr. der Wäld. Tab. 7 Fig. 10) führt schon aus dem Thoneisensteine der Wälderthone einen *Muscites Sternbergianus* auf, freilich fehlt es dem einzelnen Zweige an einem entscheidenden Merkmale. So geht es auch den jüngern, nur die aus dem Bernstein werden von Göppert als gewiss bestimmt. Ein vereinzeltes Astmoos *Hypnum lycopodioides* Weber (Palaeont. IV. 126) liegt in der niederrheinischen Braunkohle von Rott. Sehr deutlich scheint *H. Heppii* Tab. 88 Fig. 21 Heer (Flor. ter. I pag. 28) vom Hohen Rhonen, denn der Habitus der Blättchen und Zweiglein erinnert sofort an unsere Waldmoose. Dürftiger ist schon *H. Oeningense* Tab. 88 Fig. 22 Heer (l. c. III pag. 150), doch ist an der richtigen Deutung wohl nicht zu zweifeln. Dagegen spielen sie in den Kalktuffen der Alp eine merkwürdige Rolle, viele der lockern Tuffe sind nichts als lebendig begrabene Moose, die man an ihren Verzweigungen leicht erkennt. Die Bildung geht noch heute vor sich, denn oftmals grünen die Spitzen fort, während der untere Theil schon im Kalkniederschlage begraben liegt und abstirbt. In den rothen Grauwacken von Saalfeld sollen nach Unger (Denkschr. Wien. Akad. 1856 XI. 87) sogar Spuren von strauchförmigen Moosen *(Aphyllum paradoxum)* vorkommen, sie würden mit den *Cladoxyleae* und den tüpfellosen *Aporoxylon* die Vorläufer der Steinkohlenepoche bilden.

II. Plantae vasculares de Candol.

Gewächse, welche neben dem Zellgewebe auch Gefässe (Spiralröhren) haben. Wiewohl diese Unterscheidungsmerkmale nicht ganz feststehen.

A. Cryptogamae.

Gefässcryptogamen ohne staubgefässtragende Blüthen und mit keimlosen Samen (Sporen). Den Gefässbündeln fehlen aber die Bastzellen, welche bei den Monocotyledonen vorherrschen. Sie sind in den alten Formationen ausserordentlich stark vertreten, und haben daher für den Petrefactologen die grösste Bedeutung.

1) *Equisetaceae* Tab. 89.

Schachtelhalme. Krautige Pflanzen mit einem gegliederten hohlen Stengel, und Scheidewände in den Knoten. Die wirtelständigen Blätter wachsen zu einer gezahnten Scheide zusammen, welche die Knotenstellen der Glieder umgibt. Wirtelständige Aeste wachsen unter diesen Knotenscheiden um die Scheidewände heraus. Die endständigen Früchte erinnern an die Zapfen von Coniferen, P. Merian (Verh. Nat. Gesellsch. Basel 1854. 91) will solche Blüthenkolben schon im Keuper der Neuenwelt bei Basel gefunden

haben. Sind sie auch selten, so lassen sie sich doch leicht an ihren sechseckigen Schildern erkennen, wie der Fund aus der Lettenkohle von Kitzingen Fig. 13 zeigt, den Schönlein abbildete. Im Zellgewebe stecken Ringgefässe, welche in den Wänden des Schaftes in Kreisen stehen, und grosse Luftgänge umschliessen. Die Oberhaut enthält Kieselerde, und die Asche zeichnet sich durch reichliche schwefelsaure Salze aus, was den starken Schwefelgehalt der aus ihnen gebildeten Kohle erklären würde. Der ein-

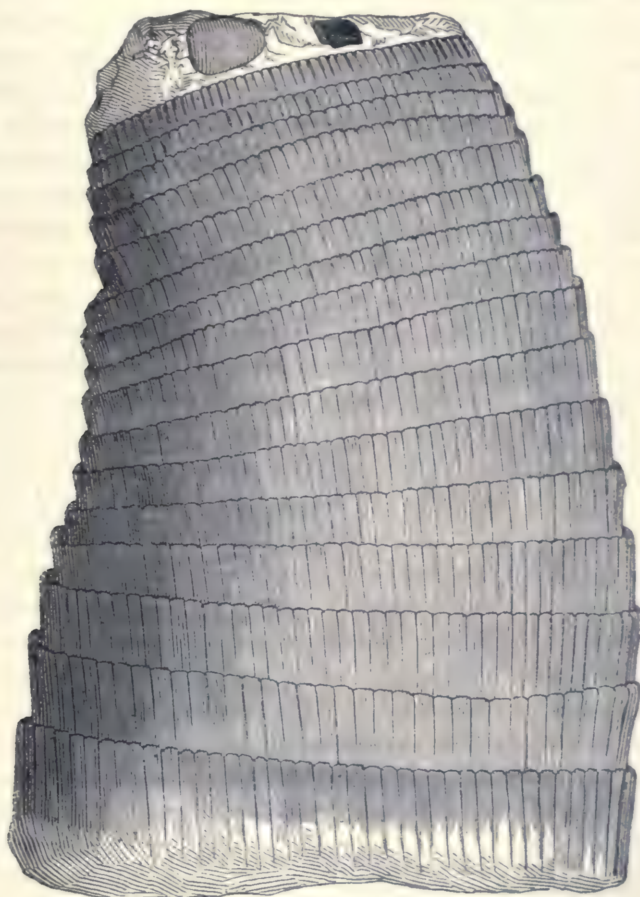
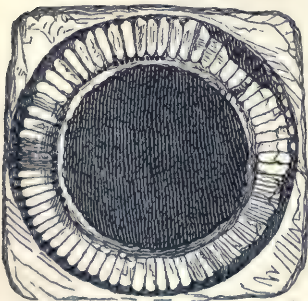


Fig. 404. Junger Schoss von Equisetum columnare.

förmige Schaft des Winterschachtelhalms, *E. hyemale* L., wird in unsern feuchten Waldungen nicht mehr als daumendick und etwa 4 Fuss hoch. Selbst die grössten Schafte, wie *E. xylochaeton* von Peru, sollen 7 m Höhe, aber nur 25 mm Dicke erreichen. Das sind unbedeutende Dimensionen gegen die Riesenformen der Vorzeit, welche alle Lebenden an Grösse weit hinter sich lassen, wie *Equisetum* des Keuper. Sowohl in den schwarzen Schiefern und grauen Sandsteinen der Lettenkohle als in den höhern grünen Keupersandsteinen kommen Schafte von Arm- bis Schenkeldicke vor, die in der Knotenlinienregion Längsstreifen haben, welche die Knotenscheiden andeuten.

Oefter findet man auch noch die am Oberrande kurzgezähnten Scheiden an die Schafte gepresst, abgefallen gleichen sie Kämmen. Der unterirdische Stock beginnt kegelförmig, verdickt sich aber schnell mit kurzen Internodien. Anfangs ist sein Verlauf unregelmässig gekrümmt, plötzlich wird er gerade und schlank, solche Stücke sind dünner und zeigen längere Internodien, die gewöhnlich je weiter hinauf desto mehr an Länge zunehmen. Die jungen Schosse bekommen wieder oben sehr gedrängte Glieder, und brechen gleich in armdicken Keimen aus dem Boden hervor, wie vorstehendes Stück des Lettenkohlensandsteins mit Koprolithen und Fischschuppen beweist: 2—3 Zoll dick, spitzt es sich schnell nach oben zu, und zählt auf 3 Zoll Länge sechzehn Internodien. Wahrscheinlich war es eine entwickeltere Knospe, als die schöne Zeichnung von Schönlein (Abbildungen foss. Pflanzen Keup. Frank. 1865 Tab. 4 Fig. 3). Sie kommen auch im Lettenkohlensandsteine bei Bibersfeld unweit Hall am Kocher vor, zuweilen in ganz besonderer Schönheit Tab. 89 Fig. 4. Die Scheibe von 9 cm Durchmesser endigt oben flach, zeigt über zweiundzwanzig treppenförmig über einander absetzende Kreise, die ich in etwas gewendeter Stellung abgebildet habe. Rings aus dem Gestein gefallen und nur oben etwas verletzt, kann gar kein Zweifel sein, dass wir es ebenfalls mit einem jungen Schosse, aber vielleicht anderer Art, als der vorige zu thun haben. Im Steigerwald bei Abschwind und zu Strullendorf bei Bamberg kommen sogar kugelige Fruchtzapfen Fig. 13 vor, *E. Münsteri* Sternb. (Flor. Vorw. II Tab. 16 Fig. 1—5). Freilich sind das nur ganz dünne Schafte von 5 Linien Dicke, woran oben der Samenkolben 8 Linien dick anschwellt, die insofern schon durch ihren Habitus mit unsern lebenden mehr übereinstimmen, als die schenkeldicken mit ihren unregelmässigen Wirtelästen. Unter der Oberhaut treten zuweilen sehr markirte Längsstreifen Tab. 89 Fig. 2 auf, welche die Wände der Luftcanäle zu bilden scheinen. Schenk erklärt sie für innere Holzkörper, welche unsern lebenden Equiseten fehlen, auch haben sie eine gewisse Aehnlichkeit mit den feinen Längsstreifen des *Calamites arenaceus*. Im Lettenkohlensandstein gibt es Querschnitte Fig. 1, einen offenen Ring darstellend, dessen Umkreis in lauter Fächer getheilt die Reihe der Luftcanäle bezeichnet. Auch findet man runde Kreisplatten, die offenbar herausgefallene innere Knotenscheidewände Fig. 10 waren. Durch ihre dunkle Farbe heben sie sich sehr vom Gestein ab, obgleich sie wenig Zeichnung zeigen, nur am Rande ist eine Doppellinie bemerkbar, und weiter innen folgt eine ganz undeutliche dritte, wozwischen Luftcanäle kaum angedeutet sind, etwa nach Art von Fig. 1. Sehr häufig finden wir sogenannte „Kämme“, welche abgerissenen äussern Knotenscheiden angehören. Die zierlichsten haben Abdrücke, wie Hechelzähne Fig. 11, welche sich oben von der Grenzlinie der Knotenscheiden nach unten kehren, und an den Schäften ein Hauptmerkmal für die Equiseten zum Unterschiede von


Fig. 405. Querschnitt von Equisetum.

Calamiten bilden; eine markirte Rinne in der Mitte, die bis zur untern Spitze des Stachels verläuft, macht sie besonders kenntlich. Davon verschieden sind nun die abgefallenen Knotenscheiden Fig. 12 selbst, welche am Oberrande blos gesägt sind, und mit den Hechelzähnen, wofern sie noch daran hängen, alterniren, wie man an Fig. 5 sieht. Höchst eigenthümlich sind die runden Wurzelknollen Tab. 89 Fig. 3 von der Grösse einer Kartoffel, alle zeigen deutlich eine Anwachsstelle, womit sie am Schafte festsassen, etwa wie unser verkleinerter Holzschnitt es darstellt. Wenigstens bemerkt man an den Wurzelstöcken häufig ähnliche Narben, wenn auch die Scheidenblättchen nicht immer scharf verfolgt werden können (Stur, Jahrb. Geol. Reichsw. 1865 Verh. pag. 175). Sie erinnern einen an die bekannten Wurzelknollen des bei uns lebenden Ackerschachtelhalms, *E. arvense.* Die Pflanzen sind in die vollkommensten Steinkerne verwandelt, zeigen auf der Oberfläche eine schwarzbraune erdige sehr dünne Kohlenschicht, die zwar gewöhnlich verloren geht, die es aber auch macht, dass die Schafte leicht aus dem Gestein herausfallen. Unsere Arbeiter nennen sie daher Steinwurzeln. Trotz dieser Verstümmelung kann man doch mit grosser Sicherheit Wurzel- und Kronenseite von einander unterscheiden. Es dienen dazu hauptsächlich vier Kriterien: 1) sieht man noch, wie ein Internodium sich aus dem andern herausschob, indem der Oberrand eines jeden den Unterrand des nach oben folgenden in der Knotenlinie mit dünner Lamelle deckt; 2) haben die Knotenscheiden Rinnen zurückgelassen, die in der Knotenlinie beginnend ihre Spitze nach unten kehren; 3) wenn Wirteläste vorhanden sind, so brechen diese unter der Knotenlinie hervor; 4) die Länge der Internodien nimmt meist nach oben zu. Nur die höchst seltenen jungen Geschossspitzen machen eine Ausnahme, indem sie wieder plötzlich kurz werden.

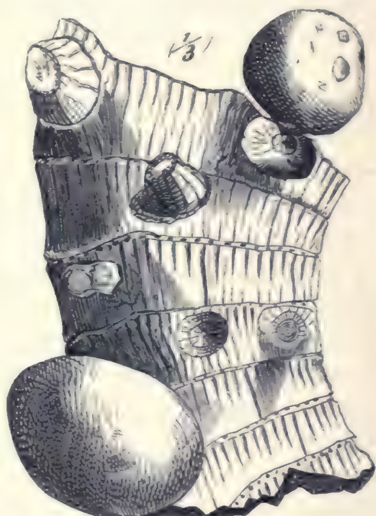


Fig. 406. Equisetum. Wurzelstock mit Knollen.

Graf Sternberg hat im sechsten Hefte seiner Flora eine grosse Menge von Species daraus gemacht. Auszuzeichnen sind etwa die knorrigen bis schenkeldicken aus dem grauen Sandsteine der Lettenkohle besonders bei Besigheim. Sie unterscheiden sich meist durch grössere Glätte von den ebenfalls knorrigen des höhern grünen Keupersandsteins von Stuttgart, Heilbronn, Wendelsheim etc., die man gewöhnlich *E. columnare* (*arenaceum*) nennt, ihr Schaft kann ½ Fuss dick werden. Eine andere Species bleibt schlanker, hat viele Wirteläste, und wird nicht so dick, vielleicht sind es aber doch nur Theile weiter höher von der Pflanze weg. Ich habe einen solchen schlanken verbrochenen Schaft aus dem grünen Keupersandstein von Wendelsheim bei Rottenburg am Neckar, derselbe ist 5½ Fuss lang,

unten 2 Zoll 7 Linien und oben 2 Zoll 4 Linien dick, so langsam ist die Abnahme von unten nach oben. Zuweilen gelingt es, die angepressten Knotenscheiden noch zu verfolgen, wie das Tab. 89 Fig. 5 aus dem Schilfsandstein von Wendelsheim der Fall ist, die Knotenlinie k lässt sich nicht übersehen: darunter wenden die nadelförmigen Rinnen r ihre Spitze nach unten, darüber kehren die verwachsenen Blättchen der Knotenscheiden ihre stumpfen Zahnspitzen z nach oben; aa sind Aestchen, die unter den Knotenscheiden hervorbrechen. Wieder andere meist dünnere Tab. 89 Fig. 6 haben weit abstehende sehr leicht im Gestein zu verfolgende Knotenscheiden, die offenbar jungen (fruchtbaren) Stengeln angehören; ich mag den Dingen nicht gleich besondere Namen geben, obgleich die dicken Längsrippen lebhaft an den vermeintlichen Holzkörper von *Calamites Meriani* Schenk (Palaeontogr. XI. 299 tab. 47 fig. 1) im Lettenkohlensandstein von Sinsheim in Baden erinnern. Individuen von Zolldicke gehören bei uns zu den grossen Seltenheiten, doch kommen sie vor, und zeigen dann durch ihren Habitus grössere Aehnlichkeit mit lebenden. Auch in Franken sinkt *E. Münsteri* mit starken Streifen und hohen Knotenscheidenzähnen bis auf Fingerdicke hinab. Knotenscheiden von 5/4 Zoll Dicke, wie bei Sternberg (Flora Vorw. II Tab. 16 Fig. 8), gibt es bei uns öfter. Im weissen Keupersandstein werden Equiseten schon sehr selten, ich habe nur ein einziges Bruchstück, dagegen kommen sie mit der Wiener Kohle im Pechgraben, Grossau etc. wieder vor. Ob die eben genannten breitrippigen Schafte von *Calamites Meriani* Schönlein (Abh. foss. Pfl. Keup. pag. 7) in der That innere Holzkörper von Equiseten sind, weiss man nicht gewiss. Fig. 14 habe ich einen Theil von einem 14 cm langen und breiten Stück mit dreizehn solcher scharfkantigen Rippen gegeben, das Bergrath Hehl von Kornwestheim bei Stuttgart aus dem Lettenkohlensandstein erhielt, und *Calamites gigas* nannte. Jedenfalls deuten solche ansehnlichen glatten Fetzen auf grosse Schafte hin, die sich freilich in unserm Keuper nur selten finden. Schon König hat (Geol. Transact. 2 ser. II tab. 32 fig. 1—6) ein *Oncylogonatum carbonarium* aus dem gelben Sandstein von Whitby, der zur untern Kohlenformation des Braunen Jura gehört, also etwa unserm Braunen Jura β entsprechen wird, abgebildet, die unsern Keuperequiseten noch so gleichen, dass sie Brongniart geradezu für *columnare* hielt. Höher herauf verkümmern die Formen, so ist *E. Phillipsii* Dnk. (Wäldg. Tab. 1 Fig. 2) aus dem Wäldersandstein von Oberkirchen nur noch daumendick, *E. Burchardti* Dnk. (l. c. Tab. 5 Fig. 7) aus dem Wäldersandstein von Harrel bei Bückeburg sogar nur wie eine schwache Schreibfeder, aber 2 Fuss lang, mit deutlichen Knotenscheiden. Im Süsswasserkalke von Oeningen führt dagegen Braun die lebenden Species *palustre* und *limosum* wenigstens als sehr ähnlich auf. Heer (Urwelt 303) gibt ihnen besondere Namen. *E. procerum* Heer (Flora tert. Helv. III. 158) von Locle hat dagegen 16 Linien breite Stengel, was die lebenden weit an Dicke überflügelt.

Gehen wir unter den Keuper hinab, so bilden Schimper und Mougeot (Monogr. tab. 27) aus dem Buntensandstein von Sulzbad ein *E. Brongniarti*

ab, reichlich 1 Zoll dick, und verzweigt mit deutlichen Knotenscheiden. Tiefer wird in Sternberg's Flora II Tab. 56 Fig. 1—8 ein verkieselter 2 Zoll dicker und langer Cylinder, *E. Lindackeranus*, aus dem Todtliegenden beschrieben, der noch die innere Structur der heutigen Equiseten hat. Ein seltenes Beispiel in seiner Art. Sehen wir von dem Gneisgeschiebe im Veltlin ab, worauf der Abdruck eines *E. Sismondae* sichtbar sein soll, so liegen die ältesten im Steinkohlengebirge von Wettin und Löbejün, *E. infundibuliformis, lingulatus;* auch in England, bei Saarbrücken und in Nordamerika werden aufgeführt, doch sind in der Kohlenformation Equiseten mit deutlichen Knotenscheiden immerhin Seltenheiten. Hier findet sich vielmehr

Calamites.

So nannte man im vorigen Jahrhundert (Walch, Merkw. Suppl. Tab. I—III) jene nackten, gestreiften und gegliederten Schafte der Steinkohlenformation, die Milius (Saxonia subtert. pag. 30) von Manebach bei Ilmenau für Schilfe, andere für tropische Bambusrohre hielten. Ueber ihre Originale war man bis auf Brongniart zweifelhaft. Walch vermuthete, es müssten indische Arten sein, die etwa durch die Sündfluth zu uns geführt worden wären. Suckow (Acta Acad. Theodoro-Palatinae. Pars physica tom. V) schrieb schon 1784 eine besondere Abhandlung darüber, schied sie aber nicht scharf. Glücklicher war Schlotheim, doch war auch er kein Botaniker von Fach. Gut erhaltene Exemplare haben oft eine mehr als liniendicke Kohlenrinde, und darunter erst treten die sehr regelmässigen Längsstreifen hervor, welche die Internodien der ganzen Länge nach zeichnen, aber in den Knotenlinien ziemlich regelmässig mit einander alterniren. Entfernt man von den Schaften unserer lebenden Equiseten durch Maceration oder durch Verkohlung die saftige äussere Parenchymschicht, so kommen diese eigenthümlichen Cannelirungen ebenfalls deutlich zum Vorschein. Wo die Streifen an den Knoten aufhören, findet man häufig runde Wärzchen, oder durch deren Zerstörung eingetretene eiförmige Löcher, woraus ohne Zweifel Gefässe traten Tab. 90 Fig. 1. Nur hin und wieder kommen unter den Knotenlinien einzelne Narben für Nebenzweige vor. Im Innern war die Pflanze hohl, daher sind auch die im Schiefer liegenden stark comprimirt, nur die im Gebirge stehenden haben ihren kreisförmigen Umriss um so vollkommener erhalten, je aufrechter sie standen, weil gleich beim Begrabenwerden das hohle Innere sich hinlänglich mit Schlamm ausfüllen konnte, was oft mit einer bewundernswürdigen Genauigkeit eintrat. Uebrigens sehen die Schafte denen von *Equisetites* aus dem Keuper so ähnlich, dass man seit Brongniart an einer Verwandtschaft damit nicht zweifelt. Namentlich würden auch die jungen Sprosse am Gipfel ähnlich endigen, wie die Equiseten, wenn *Calamites decoratus* Eichw. (Leth. ross. I pag. 178) aus dem Kohlensandstein von Artinsk dem ächten Geschlechte angehört. Das scheinbare Fehlen der Knotenscheiden lässt sich durch grosse Kürze und tiefe Zahnung derselben erklären, solche Blättchen mussten, wenn sie weit abstanden, sich leicht in der Ver-

kohlung der Kruste verlieren. Wie bei *Equisetites* spitzen die Schafte nach unten sich kegelförmig zu Tab. 89 Fig. 9, die Kegel hefteten sich mit ihrer Spitze an ein gemeinsames Rhizom; auch hat Prof. Petzholdt in den grauen Steinkohlensandsteinen von Dresden (Gittersee) gefüllte Stämme gefunden, deren Wände Luftcanäle und Streifen, wie bei den Equiseten des Keupers zeigen.

Obgleich Calamiten in der Kohlenformation nicht zu den ganz gewöhnlichen Pflanzen gehören, so stempelt sie doch ihre scharfe Streifung und Gliederung zu Formen, die für die Bestimmung der ältesten Flora in erster Reihe stehen. Zwar lagern schon im grünen Keupersandstein besonders bei Stuttgart schlanke daumen- bis armdicke Schafte, deren lange Internodien feine Längsstreifen zeigen, die auf der Höhe durch eine zarte Linie getheilt werden. Jäger nannte sie *Calamites arenaceus* Tab. 89 Fig. 7—9, sie sind meist dünn, doch kommen sie bis zu 4 Zoll vor, und zeigen eine sehr markirte schmale Rippung Fig. 7 mit einer Linie auf der Rippenkante (x vergrössert). Sie mögen wohl den mitvorkommenden Equiseten näher stehen, als jene Calamiten der Kohlenformation. Schenk hält sie geradezu für die innern Holzkörper von Equiseten, dann müsste es aber eine ganz besonders schlanke, wesentlich von den dicken *E. columnare* abweichende Art sein. Ich bilde von den dünnsten ein schlankes Internodium Fig. 8 ab, darauf sitzt zuweilen noch eine gestreifte Rinde r, unter welcher erst die getheilten Längslinien hervortreten Fig. 8 (y vergrössert). Auch der einsichtsvolle Botaniker Unger setzte sie unter die Species *dubiae.* Nur ein einziges Beispiel führt Göppert aus dem eisenschüssigen Braunen Jura von Wilhelmsdorf bei Landsberg in Schlesien an, einen *Calamites Lehmannianus*, auch dieser ist sehr feingestreift, so dass der Typus der Steinkohlencalamiten mit ihren wohlbegrenzten breitlichen einfachen Streifen überaus bezeichnend bleibt. Unter *Cal. Meriani* begreift man die gefurchten Abänderungen der Lettenkohle, die kantiger sind als die Rippen von *Holcodendron. Cal. cannaeformis* Schloth. (Petref. Tab. 20 Fig. 1) bildet eine der gewöhnlichsten und deutlichsten Formen, die Streifen sind über eine Linie breit. Schlotheim's Exemplar ist ein kegelförmiges Wurzelende von Manebach. Die guten Abbildungen von Walch haben ½ Fuss Dicke, ja zuweilen erreichen sie wohl das Doppelte, und übertreffen dann die Keuper-

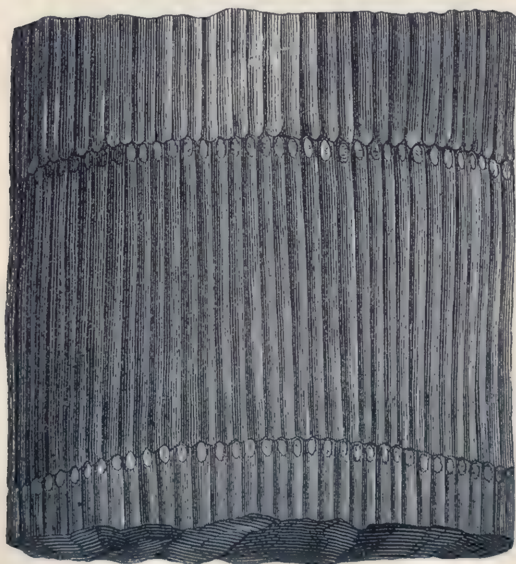


Fig. 407. Calamites cannaeformis.

equiseten noch bedeutend. *Cal. gigas* Brongn. (Vég. foss. 27) mit 3 Linien dicken Streifen hat 10 Zoll Querdurchmesser. *Cal. Suckowii* Tab. 90 Fig. 5 Brongn. steht ihm sehr nahe, etwas sonderbar ist der kugelförmig gerundete Anfang des Schaftes, wie ihn schon Brongniart zeichnete, und der uns etwas an das obere Ende der Lettenkohlenequiseten erinnert. Herr Prof. Sandberger hat dieselben in aufrecht stehenden Schaften zu Hohengeroldseck bei Lahr im Schwarzwalde gefunden. *Cal. pachyderma* Brongn. hat eine dicke Kohlenkruste, unter der erst die Streifen hervortreten. *Cal. nodosus* Schloth. verdickt sich etwas unter den Knotenlinien. *Cal. Cistii* Brongn. zeigt sehr enge Streifen. *Cal. ramosus* Tab. 90 Fig. 4 Artis zeichnet sich durch deutliche Nebenzweige aus, deren Ansatz durch eine grosse Narbe auf der Knotenlinie erkannt wird. Die Streifen der angrenzenden Internodien strahlen deutlich zum Centrum dieser Narbe hin. Es sassen darauf dünne Zweige, die durch ihren Wuchs an Asterophylliten erinnern. Uebrigens hält es ausserordentlich schwer, die Species scharf von einander zu sondern. Das Russkohlenflöz von Zwickau soll nach Herrn Prof. Geinitz eine förmliche Calamitenkohle sein, die über den Sigillarienwäldern folgen würde. Als älteste Form *Cal. transitionis* Tab. 90 Fig. 2 Göppert (N. Acta Leop. XXII. Suppl. pag. 116) hat Stur *Archaeocalamites* genannt, deren Furchen in überrindeten Stämmen sehr undeutlich sind, und in den Knotenlinien nicht alterniren, sondern correspondiren. Hauptlager die Pflanzengrauwacke von Landshut, Haynichen, Magdeburg, Schwarzwald, Canada, Bäreninsel; Dawson (Quart. Journ. geol. Soc. 1862 XVIII. 298) bildete sie sogar als *Cal. inornatus* aus der mitteldevonischen Hamiltongruppe von New York ab. Die jüngsten sollen im mittlern Braunen Jura von Schlesien liegen. Ludwig (Palaeontogr. X. 11) hat auch die ährenförmigen Früchte Tab. 90 Fig. 3 im Spatheisenstein des Steinkohlengebirges von Hattingen an der Ruhr ausführlich beschrieben: man sieht bei a ein Aehrenstück nach der Länge durchbrochen, um die mittlere Axe lagern sich kreisförmige Wände b, welche einen runden Raum erzeugen, worin die Sporenkapseln eingelagert sind. Prof. Unger führt sogar aus der rothen Grauwacke bei Saalfeld noch einen *Haplocalamus Thuringiacus* auf, deren Holzkörper nur aus einer einzigen Art von Elementartheilen, aus dickwandigen cylindrischen Zellen, besteht, während bei Calamiten Holzzellen und Gefässe gesondert wechsellagern, und bei Equiseten die Gefässbündel aus Holzzellen und Gefässen zusammengesetzt sind. So würde auch hier ein Fortschritt vom Unvollkommnern zu dem Vollkommnern zu vermuthen sein.

Calamitea Cotta soll die zugehörigen innern Theile haben. Es sind hohle verkieselte Stämme aus dem Rothliegenden von Chemnitz in Sachsen, welche aussen die Gliederung von Calamiten zeigen. Der verkieselte das Mark umschliessende Holzring hat zahlreiche Markstrahlen und grosse Treppengefässe. Brongniart zählte sie daher schon zu den Dicotyledonenhölzern *Calamodendron*. Göppert (Palaeontogr. XII. 183) unterscheidet daran einen *Arthropitys*, der gleichsam ein Verbindungsglied zwischen Coniferen und Calamiten bilden soll. Es sind ebenfalls Holzringe, die ein grosses Mark

einschliessen, woran breite Markstrahlen nach der Peripherie gehen, breiter als bei *Calamitea*, auch kann man concentrische Holzkreise unterscheiden. *Calamitea bistriata* Tab. 90 Fig. 10 Cotta (Dendrolithen pag. 76) von Chemnitz bildet den Typus. *Bornia* Göpp. sind gestreifte Schafte ohne Knotenlinien, wie die schöne *B. scrobiculata* von Landshut mit gestreiften Längsrippen. *Stigmatocanna Volkmanniana* Göpp. hat dagegen unregelmässige Rippen mit vielen unregelmässigen Zweignarben. Sie sind neuerlicher Gegenstand vielfacher mikroskopischer Untersuchung geworden, was endlich die richtige Stellung im System zur Entscheidung bringen wird.

Endlich noch eine Reihe kleiner Steinkohlenpflanzen (*Asterophyllitae*), welche schon Aeltere wegen ihrer wirtelständigen Blätter mit den bei uns lebenden Equiseten verglichen. Ihrem Habitus nach erinnern sie theilweise auffallend an Rubiaceen, scheinen aber doch keine Dicotyledonen, sondern kryptogamische Gefässpflanzen zu sein.

Annularia Sternb. findet sich meist in Zweigen kaum von der Dicke einer Linie, und in Abständen etwa von der Länge eines Zolles stehen lanzettförmige Blättchen in geschlossenen Wirteln. Solche Galiumartigen Zweige sprossen an einem zuweilen fingerdicken gegliederten Schafte zu je zwei gegenüber hervor, alle in einer Ebene liegend. Diese Hauptschafte sind nur fein längsgestreift, und in ihren Knoten ebenfalls noch von Blättern umgeben. *Ann. longifolia* von Wettin, die gewöhnlichste, hat lanzettförmige Blätter gegen 1 Zoll lang und 1 Linie breit. Ihr steht *Ann. brevifolia* Tab. 90 Fig. 6 Br. gegenüber, die unter andern ausgezeichnet in der Alpenkohle von Petit-Cœur vorkommt. Weil die Blättchen etwas keilförmig sind, nannte sie Zenker weniger bezeichnend *sphenophylloides*. Bei Lugau in Sachsen hat man daran die Fruchtähren gefunden (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XXVIII. 685). Eine *Ann. Romingeri* wurde sogar im Helderbergsandstein von Michigan gefunden (Jahrb. 1878. 550). Wenn man bei diesem so ausgezeichneten Geschlecht noch an der Equisetennatur zweifeln könnte, so tritt dieselbe bei den nahe verwandten *Asterophyllites* Brongn. schon mehr hervor. Auch hier stehen sämmtliche Nebenzweige einander gegenüber und in einer Ebene, aber die Hauptschafte werden schon 1—2 Zoll dick, und die Nebenzweige haben sehr schmale fast haarförmige Wirtelblätter. *Ast. equisetiformis* Tab. 90 Fig. 7 Brongn., *Hippurites longifolia* Lindley (Foss. flor. tab. 191), ist eine der schönsten und verbreitetsten. Wegen ihres blattlosen Ansehens verglich sie Schlotheim (Petref. pag. 397) nicht unpassend mit den neuholländischen Casuarinen. Unverzweigte Stämme, wie *Ast. tenuifolia* Brongn. (*Bruckmannia, Schlotheimia* Sternb.) sehen Calamitenschaften sehr ähnlich. *Volkmannia* Sternb. scheint dem *Asterophyllites* sehr nahe zu stehen, aber manche Species, wie *V. polystachia* Sternb. (Flor. Vorw. I



Fig. 408. Annularia longifolia.

Tab. 51 Fig. 1. 2), zeigen am Ende eines jeden der kleinen wirtelständigen Nebenzweige eine grosse herabhängende Aehre, die denen von Equiseten nicht unähnlich sieht, wofür sie jetzt gehalten werden, seit Ettingshausen sie noch an Stämmen von Calamiten aus der böhmischen Steinkohle fand. *Sphenophyllum* Brongn. bildet zarte Zweige mit wirtelständigen keilförmigen Blättern, das schmale Ende nach unten gekehrt, am obern breiten gewöhnlich zierlich gezahnt, auch wohl in der Medianlinie tief geschlitzt. Dichotomer Nervenlauf. Im Kohlengebirge von Autun (Saône et Loire) finden sich im klaren Kiesel Zweigstücke, welche nach Renault den Monocotyledonenbau deutlich erkennen lassen (Compt. rend. 1873. 812). *Sphen. Schlotheimii* Lindley (Foss. flor. tab. 27) hat sechs Blätter im Wirtel, Schlotheim nannte sie auffallenderweise *Palmacites verticillatus* Tab. 90 Fig. 8, die Quirl von oben niedergedrückt gleichen einer fünfblätterigen Blume. *Sphen. emarginatum* Brongn., *Rotularia* Sternb., steht ihr sehr nahe, Blätter am Oberrande deutlich gezähnt. Bei Saarbrücken liegen dabei runzelig geschlitzte Wirtelblättchen mit weissen Punkten Fig. 9, welche für zwei concentrische Kreise von Närbchen angesehen werden, worauf Sporenkapseln sassen. Weiss (Aus der Flora der Steinkohlenf. Fig. 55) hält sie daher für Bracteen von einer *Cingularia typica.* Unger führt auch ein *Sphen. australe* mit acht Wirtelblättern aus dem Steinkohlengebirge von Mulubimbu in Australien an, aus welcher M'Coy (Ann. nat. hist. XX. 1847 tab. 9 fig. 1) ein neues Geschlecht *Vertebraria* machte. Dagegen ist das Geschlecht *Phyllotheca* Brongn. (M'Coy, l. c. pag. 156) bis jetzt nur in Australien gefunden. Die nackten Schafte haben deutliche Knotenscheiden, welche in lange haarförmige Blättchen ausgehen, die sich nach unten kehren. Die unregelmässigen Nebenäste entspringen über den Knotenscheiden.

In die Nachbarschaft der Equisetaceen setzen die Botaniker eine kleine Sumpfpflanze, das Brachsenkraut *Isoetes*, wovon *Is. lacustris* Linné, bei uns gemein, auf dem Boden still fliessender Gewässer grüne Rasen bildet. Und gerade ein diesem ähnliches *Isoetes lacustris fossilis* Alex. Br., von Unger *Isoetites Braunii* genannt, findet sich in den Süsswasserkalken von Oeningen nach allen seinen Theilen erhalten, oberflächlich angesehen einem Grasbusche ähnlich, allein die schmalen Blätter haben keinen Mittelnerv, sondern nur Parallelstreifen, sie entspringen an einem dicken schwarzen Knollen, von welchem die feinern fadenförmigen Wurzeln in grosser Zahl herabhängen. Nach Unger soll schon der *Solenites Murrayana* Lindley (Foss. flor. tab. 121) häufig in der jurassischen Kohlenformation der Gristhorpebai bei Scarborough ein *Isoetites* sein, die schmalen Blätter sehen allerdings ganz wie die Oeninger aus. Sehr unsicher scheint dagegen die Münster'sche Species (Beitr. V Tab. 4 Fig. 4) aus den Kalkplatten des Weissen Jura von Daiting.

2) *Filices.*

Farrnkräuter sollen hauptsächlich zur jüngsten Steinkohlenformation beigetragen haben, doch reicht bei Angers eine *Eopteris Criei* nach Saporta

(Compt. rend. Bd. 87. 767) bis in die alten Thonschiefer mit *Calymene Tristani* hinab. Sie spielen daher in den ältern Gebirgen eine überaus wichtige Rolle, namentlich ihre vielgefiederten Wedel, welche sich im Schieferthon wie in einem Herbarium mit ihren Fiederchen und Früchten ausbreiten. Strunke und Schafte sind dagegen selten. Die zartesten Triebe haben sich erhalten, namentlich waren schon die Blätter der Urzeit, wie heute, vor ihrer Entwicklung schneckenlinig Tab. 90 Fig. 11 eingerollt, wie das Göppert und Brongniart gezeigt haben. Leider sind die Wedel immer von ihren Strunken und Stämmen abgerissen, so dass die Frage, ob sie zu baumförmigen Species gehörten oder nicht, sich meist nicht entscheiden lässt. Dazu kommt noch der Umstand, dass den verkieselten Stämmen, die hauptsächlich über die Structur Aufschlüsse liefern, die Rinde mit den Blattansätzen fehlt. Man ist daher genöthigt, Wedel und Stämme abgesondert zu behandeln. Von den achtzehnhundert lebenden Species wachsen bei weitem die meisten (sechzehnhundert) in den warmen Zonen zwischen den Wendekreisen, nur zweihundert vertheilen sich auf das gemässigte und kalte Klima. Dagegen nahm Göppert schon vor mehreren Jahren vierhundert fossile Species an, wovon bei weitem die grössere Zahl der Steinkohlenformation unserer Zone angehört. Wenn man nun bedenkt, wie unendlich schwieriger fossile Species aus der Finsterniss der Erdschichten an's Licht gezogen werden können, so musste das Gedeihen dieser Pflanzen zur Steinkohlenzeit ungleich üppiger sein als heute. Deutschland, England, Frankreich, und ausser Europa Asien von Indien bis Sibirien, Neuholland, Süd- und Nordamerika bis in den äussersten Norden von Grönland, Spitzbergen haben dazu die Exemplare geliefert, ja selbst Melville-Island, die äusserste Station des Nordens, wohin je ein Europäer vordrang, und wo jetzt nur noch Flechten fortkommen, hat Kohlenfarrn!

Die Wedel heutiger Farrn werden hauptsächlich nach der Lage der Früchte bestimmt, die auf der Unterseite der Blätter aus den Nerven und Adern entspringend sich auf mannigfache Weise gruppiren: es sind Fruchthäufchen (sori), die aus sitzenden oder gestielten Sporenbehältern (sporangium) bestehen, worin erst die eigentlichen einzelligen Sporen sitzen. Bei fossilen muss man jedoch meist zufrieden sein, wenn nur die Umrisse der Blätter und die Hauptsache des Nervenverlaufes gut hervortreten. Daher hat schon Brongniart mühsame Untersuchungen über den Nervenverlauf angestellt, um darnach wenigstens die Hauptgruppen abgrenzen zu können. Für den Verlauf der Nerven in lebenden sind Ettingshausen's Beiträge zur Kenntniss der Flächenskelete der Farrnkräuter (Denkschr. Wien. Akad. Math. Cl. XXII. XXIII) besonders wichtig. Der getreue Naturselbstdruck kann fast die Pflanze ersetzen. Zwar fehlt die Andeutung von Samen auf der Rückenseite der Blätter nicht bei allen, Göppert hat sogar eine Zeitlang nach diesen die fossilen mit den lebenden zu vergleichen gesucht, doch gehören immerhin besonders günstige Erfunde dazu, wenn man nur einiges Licht darüber bekommen will, und der grossen Masse fehlen diese Kennzeichen fast gänzlich. Doch hat R. Zeiller über die Fructification der Steinkohlen-

formen viele glückliche Erfunde gemacht (Ann. Sc. nat. Bot. 1883 6 sér. Bd. 16 Bot. 177).

a) **Neuropteriden** Göppert (Gatt. foss. Pflanzen pag. 49). Die Nerven entspringen entweder aus einem Mediannerv, welcher nach oben allmählig verschwindet (*Neuropteris, Odontopteris*), oder sämmtlich von einem Punkte der Basis (*Cyclopteris, Schizopteris*). Fructificationen höchst selten.

Neuropteris Brongn. Die ein- bis zweifiedrigen „Nervenwedel" haben herzförmige, mit ihrer Basis nicht aufgewachsene Blättchen. Die Nerven dichotomiren in ihrem Verlauf mehrmals. Fructificationen finden sich in den Gabeln der Nerven nur selten Fig. 15. Ihre Blätter haben Aehnlichkeit mit der lebenden *Osmunda*, nur spalten sich bei den fossilen die Nerven öfter. *N. tenuifolia* Schl. (Nachtr. I Tab. 22 Fig. 1), eine der verbreitetsten im Steinkohlengebirge, unter andern auch schön in den rothgebrannten Schiefern des brennenden Berges bei Duttweiler (Saarbrücken). Die kleinen Blättchen (etwa ³/₄ Zoll lang) haben sehr deutliche dreimal dichotomirende Nerven, man trifft nur einfach gefiederte Zweige.



Fig. 409. Neuropteris tenuifolia.

N. gigantea Tab. 90 Fig. 12 Sternb. (Flora Vorw. I Tab. 22) hat schlankere zungenförmige, häufig grössere Blättchen, mit viel feinern Nerven, und doppelt gefiederte Wedel. Besonders häufig bei Waldenburg in Schlesien. Einzelne Fiederblätter von *N. cordata* Brongn. (Vég. foss. tab. 64 fig. 5) werden über 3 Zoll lang und über ⁵/₄ Zoll breit. Diese auffallenden Wedel sind im Anthracit der Stangenalp in Steiermark, im productiven Steinkohlengebirge von Schlesien und Frankreich, und im Todtliegenden von Böhmen vorgekommen, Göppert (Palaeontogr. XII. 100). *N. acuminata* Fig. 13 Schl. (Nachtr. I Tab. 16 Fig. 4) von Klein-Schmalkalden im Thüringer Walde hat ausgezeichnet grosse herzförmige Fiedern, die einem Dicotyledonenblatt ähneln. *N. Villiersii* Brongn. 64. 1 bekommt schon breitere Blätter, die sich denen von *Cyclopteris* nähern. Sie finden sich sehr ausgezeichnet in den schwarzen Schiefern von Petit-Cœur in der Tarantaise, wo die Pflanzensubstanz in silberglänzenden Talk verwandelt ist, was die Nerven ausserordentlich deutlich hervorhebt. Desto schmaler sind dann wieder die Blättchen von *N. angustifolia* Fig. 14 Brongn. (Vég. foss. tab. 64 fig. 4). Kürzer und breiter ist *N. flexuosa* Fig. 15 Sternb. Brongniart (Vég. foss. 239 tab. 65 fig. 2. 3) fand darauf längliche Fruchthaufen (x vergrössert), welche an der Spitze der Fiederblättchen in der Gabelung der Nerven sitzen. *N. Voltzii* Fig. 16 Brongn. (Vég. foss. tab. 67) ist eine ausgezeichnete Form des Buntensandsteins von Sulzbad, theilweise mit 2 Zoll langen Fiederblättchen. Kürzer, aber ebenfalls mit der ganzen Basis der Fiederblättchen an die Axe angewachsen, ist *N. remota* Tab. 90 Fig. 17 Sternb. (Flora Vorw. 40. 4). Doppelt gefiedert, Fiederblättchen alternirend, aber von Nervenverlauf nichts sichtbar, so häufig sie auch in der schwäbischen Lettenkohle von Bibersfeld vorkommen mag. Dagegen wurde von Schönlein (Abb. foss. Pflanz. Keup. Tab. 8) der Nervenverlauf an fränkischen Exemplaren vortrefflich gezeichnet. Neu-

ropterisspecies setzen in der Liaskohle von Baireuth fort. Aus dem Uppershale der braunen Jurakohle von Gristhorpe ist *N. recentior* Phill. (Lindley, Foss. flor. tab. 68) dem Nervenverlaufe nach noch eine deutliche Species, obgleich die Fiederchen mit ihrer ganzen Basis aufwuchsen. Ja bei Maschau in Böhmen kommt eine *N. bistriata* Sternb. im Tertiärgebirge mit Dicotyledonenblättern vor.

Odontopteris Brongn. Die dünnen Blättchen mit der ganzen Basis an den Stiel gewachsen, von dieser Basis gehen die feinen Nerven aus, sie laufen daher einander parallel, und dichotomiren selten. Einen Mittelnerv kann man kaum unterscheiden. Nach Weiss (Studien über Odontopteriden in Zeitschr. deutsch. Geol. Gesellsch. 1870. 853) bilden sie einen Typus, der hauptsächlich in der productiven Steinkohlenformation und im Kohlenrothliegenden zu Hause ist. *O. Brardii* Tab. 90 Fig. 18 Brongn. (Vég. foss. tab. 75. 76) aus dem Steinkohlengebirge von Terasson (Dordogne) bildet doppelt gefiederte Wedel, die Fiederchen endigen mit einer Spitze. Bei *O. Schlotheimii* Fig. 19 Brongn. (Vég. foss. tab. 78 fig. 5) von Manebach und Wettin endigen dagegen die Fiederchen mit kreisrundem Umriss.

Cyclopteris Brongn. bildet meist sehr grosse aussen kreisförmige Fiederblätter, deren dichotome Nerven von einem Punkte ausstrahlen. Doch kann man sich kaum vor Verwechslung mit breiten Fiederblättchen von *Neuropteris* hüten. So scheint das Blatt Tab. 91 Fig. 1 trotz seiner ansehnlichen Rundung doch nur eine Fieder von der breitblätterigen *Neuropteris auriculata* Brongn. Tab. 66 zu sein, die am Anfang der Rhachis grösser werden, als die folgenden parabolischen. Bei Saarbrücken finden wir sie öfter. Viel grösser und eigenthümlicher wird schon *Cycl. reniformis* Fig. 3 Brongn. (Vég. foss. pag. 216 tab. 61 fig. 1) aus der Steinkohlenformation von Plan de la Tour (Var). Nierenförmige symmetrische Blätter, die mit den lebenden *Trichomanes reniforme* von Neuseeland grosse Aehnlichkeit haben. *Cycl. orbicularis* Brongn. 61. 1, im Steinkohlengebirge ziemlich verbreitet, bildet Kreise von 4 Zoll Durchmesser, ähnelt *Adianthum reniforme* von Teneriffa. *Cycl. gigantea* Göpp. (Nova Acta Leop. XVII Suppl. tab. 7) aus dem Steinkohlengebirge von Waldenburg hat Fiedern von 7½ Zoll Durchmesser, eine ähnliche, *Cycl. oblata*, fand Lindley Tab. 217 in England. Letztere Zeichnung erinnert etwas an die vermeintlichen Palmblätter, welche Bauhin und Schlotheim (Nachtr. II Tab. 7) aus dem Posidonienschiefer von Boll und Altdorf abbildete, und die Schalenstücke von *Ammonites heterophyllus* sind. Klein, aber äusserst zierlich ist *Cycl. elegans* Tab. 91 Fig. 2 Unger (Denkschr. Wien. Ak. XI. 161) aus dem Cypridinenschiefer von Saalfeld, dichotome Nerven, gestielte Blättchen von rundem Umriss, Wedel doppelt gefiedert. Wenn auch das Geschlecht *Cyclopteris* nicht mehr für sicher gehalten wird, so sind einfache Wedel, wie *Cyclopteris Beani* Lindley Tab. 44 aus der Jurakohle von Scarborough in Yorkshire, jederseits der Rhachis mit elf länglichrunden Fiederblättchen, doch recht eigenthümlich. Freilich gehen die Schwankungen der Botaniker in dem Bestimmen so weit, dass Saporta neuerlich gerade sie *Otozamites* (Ohrenzamit) wegen der ohrenförmigen Fiedern nannte.

Jedenfalls bilden aber *Odontopteris*, *Neuropteris* und *Cyclopteris* eine natürliche Gruppe, welche den in wärmsten Tropen lebenden Marattiaceen am ähnlichsten ist. Grand'Eury (Ann. Sc. nat. Bot. 1872 XVI. 205) fand bei Saint-Étienne Wedelreste von *Odontopteris intermedia*, deren Stiele von 4 dm Breite auf Blätter von 5—6 m schliessen lassen. Ja später fanden sich Stiele von *Neuropteris* (Compt. rend. 1876 LXXXIII. 400), die, an der Ansatzstelle der vielverzweigten Nebenwedel mit Cyclopterisfiedern, ohne Uebertreibung Blätter von 10 m erreichen mussten.

Grosse, freilich zweifelhafte Formen liegen auch im grauen Sandstein der Lettenkohlenformation von Bibersfeld bei Hall, wovon beistehende verkleinerte Ansicht ein Bild gibt: an einem 1½ Linien dicken, auf 6 Zoll



Fig. 410. Cyclopteris lacerata (¼ natürl. Grösse).

Länge erhaltenen Stiele weitet sich oben plötzlich ein tief gelappter Schirm von 10 Zoll Breite aus, ich zähle sechs Hauptlappen, deren Endspitzen zum Theil 6 Zoll weit vom Stielpunkte entfernt liegen. Die Schlitze gehen unregelmässig hinein, nähern sich an einzelnen Stellen bis auf ¾ Zoll dem Stielpunkte, doch könnten das auch Risse sein. Die Nerven sind fein, dichotom, und scheinen manchmal wie bei *Glossopteris* zu anastomisiren. Man wird beim ersten Anblick an Fächerpalmen erinnert, indessen sind bei diesen die einzelnen Blätter vollkommener getrennt. Es finden sich auch kleinere bis handgrosse Blätter. Schimper stellte sie zu den Ophioglossen. Auch die *Cyclopteris digitata* Tab. 91 Fig. 4 Brongn. (Vég. foss. tab. 61 fig. 2. 3.) aus der Lowershale der Jurakohle von Whitby ist tief gelappt, daher könnte man unser Lettenkohlenblatt wohl *Cyclopteris lacerata* nennen. Später bildete sie Bronn (Jahrb. 1858. 143) aus der Lettenkohle von

Sinsheim als *Chiropteris digitata* ab, allein von Fingerung ist nirgends etwas zu sehen. Schönlein (Abb. foss. Pflanz. Keup. Tab. 11) zeichnete ein sehr zierliches Maschennetz zarter Nerven. Eine *Cycl. Bockschi* Göpp. (Nov. Act. Leop. tom. 17 Suppl. tab. 36 fig. 6) kommt schon in der Grauwacke von Hausdorf in Schlesien vor, Göppert nannte sie *Adiantites*, um dadurch an die lebenden Formen zu erinnern. Uebrigens sind die Grenzen zur *Neuropteris* schwer zu ziehen, denn die doppelt gefiederten Wedel vorhin genannter *Neuropteris auriculata* von Saint-Étienne stellten Sternberg und Unger zur *Cyclopteris*. In ausgezeichneter Schönheit findet sich *Cycl. Beani* Lindley (Foss. flor. tab. 44) im Uppersandstone in der Bai von Gristhorpe, Wedel von 8 Zoll Länge haben einundzwanzig alternirende Blätter. Auch in den Alpen am Dent de Morcle liegen deutliche Blätter in einem schwarzen Schiefer der mittlern Formationen. Hier könnte man auch das älteste Farrnkraut *Eopteris Criei* Tab. 91 Fig. 5 Saporta (Compt. rend. 1878 Bd. 87 pag. 769) aus den untern silurischen Thonschiefern von Angers nennen, wo es zusammen mit *Calymene Tristani* vorkommt. Ich habe es in 1/3 natürl. Grösse copirt, woran das kreisförmige Endblatt lebhaft an *Cyclopteris* erinnert. Obwohl die Wedel schlecht erhalten sind, und namentlich durch Infiltration von Schwefelkies gelitten haben, so soll doch in der Restauration kein wesentlicher Fehler vorkommen, und namentlich ein enger Anschluss an das devonische Geschlecht von Göppert's *Cardiopteris* stattfinden.

Nöggerathia foliosa Tab. 91 Fig. 6 Sternb. (Flora Vorwelt Tab. 20) aus der Steinkohlenformation von Beraun, mit rundlichen Blättern wie *Cyclopteris*, aber feinen parallelen Nerven. Daher hielt man sie für Palmen. Leider ist die vielcopirte Originalabbildung unnatürlich. Unser Stück zeigt wenigstens, dass die Fiederblätter mehrreihig waren, sich dachziegelförmig deckten, was auf eine Spiralstellung hinweist, und eine ganz andere Pflanze bekunden würde. Lindley (Foss. flor. tab. 28. 29) bildet eine *Nögg. flabellata* aus der Steinkohlenformation von Jarrow-Colliery ab, die Blätter von fast Handgrösse verengen sich nach unten in einen schmalen Stiel, auch diese werden von den englischen Botanikern zu den Palmen gestellt. Ferner beschreibt Brongniart aus dem Zechstein des Gouvernements Perm (Murchison, Geol. of Russ. II pag. 9) zwei Species, und glaubt sie eher für Cycadeen als Palmen halten zu müssen. Göppert und Unger zählten sie dagegen bei den Farren auf, dafür scheint auch die Aehnlichkeit mit *Schizopteris anomala* Tab. 93 Fig. 3 Brongn. (Vég. foss. tab. 135) von Saarbrücken zu sprechen. Dieser merkwürdige Farrn hat bandförmige lange Blätter mit parallelen Nerven, die mehrmals dichotomiren. Germar (Nov. Acta Phys. XV. 2 pag. 239) hat noch zwei andere Species bei Wettin gefunden. Der Kupfersandstein am Ural (Eichwald, Lethaea rossica I pag. 250) scheint besonders reich an Nöggerathien zu sein. Hier sind namentlich auch Knospen einer *Nögg. Göpperti* (l. c. Tab. 13 Fig. 18 und Tab. 18 Fig. 1) gefunden, deren Blätter sich einrollen, wie bei Musaceen. Man hört den Namen oft nennen, eine *Nögg. vogesiaca* bildet Bronn (Jahrb. 1858. 129) aus den schwarzen Triaskalken von Raibl ab, die entfernt an breitblätterige Fiederpalmen

erinnern, aber es fehlt den Fiederblättern der Mittelnerv. Schimper stellte sie zum *Yuccites.*

Fiederblättchen mit anastomisirenden Nerven kommen zwar selten vor, aber schon Gutbier fand bei Zwickau ein *Dictyopteris Brongniartii* Tab. 91 Fig. 7, was ganz den Habitus ächter Neuropteriden hat, sie wurden daher blos zu einer Untergruppe Dictyoneuropteriden erhoben.

b) **Sphenopteriden** Göppert. Die gelappten Blätter verengen sich an der Basis und sind nicht selten tief geschlitzt, die Nerven ziemlich undeutlich, fächern sich etwas bogenförmig nach aussen. Die Form der Blätter kommt bei vielen lebenden vor.

Sphenopteris Brongn. hat meist dreifach gefiederte Wedel, die Form der Blätter variirt zwar bedeutend, doch sind die meisten fingerförmig geschlitzt. Ihre Specieszahl ist gross, Unger zählte 87 auf. Einige darunter sehr bezeichnend. Schon im devonischen Gebirge von Saalfeld und Herborn liegt eine stark geschlitzte *Sphen. petiolata* Tab. 91 Fig. 8 Göpp. (Nov. Act. Phys. XXII Suppl. pag. 143). Sie ist noch engblätteriger als *Sphen. elegans* Brongn. (Tab. 53 Fig. 1. 2). Häufig im Steinkohlengebirge von Schlesien etc. Die Fiederblättchen verengen sich unten und sind tief geschlitzt, sie heften sich an eine kurze Rhachis, woran die untern Blättchen tiefer und mehrmals geschlitzt sind (drei- bis viermal) als die obern, daher oft nur keilförmig erscheinen. Wedel dreifach gefiedert. Höchst eigenthümlich sind die etwas erhabenen Querstreifen auf der Rhachis, welche nicht ganz über die Breite der Stiele hinüberreichen, und von feinen Längsstreifen senkrecht geschnitten werden. Dieses merkwürdige Kennzeichen, worauf schon Schlotheim aufmerksam macht, soll nie wieder vorkommen. *Davallia tenuifolia,* lebend auf Isle de France, zeigt nach Brongniart grosse Aehnlichkeit. Sonst sind die Fiederblättchen von *Sphen. divaricata* Tab. 91 Fig. 9 Göpp. von der Grube Morgenstern bei Waldenburg sehr ähnlich, nur zeigt die Spindel blos Längsstreifen. Wahrscheinlich gehört der junge spiralförmig eingewundene Wedel Tab. 90 Fig. 11 von Duttweiler dazu, wenigstens hängen ähnliche Fiederblättchen daran. Es ist nicht leicht, nach allen Seiten hin die Grenzen zu ziehen, wie die schmalblätterigen vielbenannten Abbildungen zeigen. Ausserordentlich zierlich sind die sehr kleinen dreifach gelappten Blättchen von *Sphen. Höninghausi* (Andrä, Vorweltl. Pflanz. Preuss. Rheinl. 1865 I pag. 13) auf der Eschweiler Pumpe. *Asplenites divaricatus* Tab. 91 Fig. 10 Göpp. (Fossile Farrn pag. 282) von Schlesien und Westphalen steht ihm durch Zierlichkeit der Fiederblättchen nahe, nur sind die grössern mehr als dreilappig (x vergrössert). Es schliessen sich daran eine ganze Reihe von Formen, wie z. B. die Species bei Brongniart (Vég. foss. tab. 48. 49), von den feinsten fadenartigen Blättern bis zur grossblätterigen *Sphen. artemisifolia* Fig. 11 Sternb. (Flora Vorw. 54. 1), deren Blätter zwar Brongniart (Vég. foss. tab. 46. 47) viel schmaler auffasste, wie unsere Copie zeigt; aber ob schmal



Fig. 411. Sphenopteris elegans.

oder breit, die Basis der Fiederblättchen ist jedenfalls sehr verengt. Dagegen hat *Sphen. trifoliata* Brongn. 53. 3, im Steinkohlengebirge sehr verbreitet, rundliche flach dreigelappte Fiederchen. Bei *Sphen. Schlotheimii* Sternb. (Brongniart, Vég. foss. tab. 51) von Duttweiler mit dreifach gefiederten Wedeln



Fig. 412. Sphenopteris trifoliata.

schliessen sich die keilförmigen Blättchen schon mehr zu einem langen gekerbten Blatt an einander, ähnlich bei *Sphen. tridactylites*, und in noch höherm Grade bei *Sphen. latifolia* Brongn. Tab. 57, wo es dann schwer wird, die Grenze zum *Pecopteris* zu ziehen. Doch alles dieses kann nicht durch Beschreibung, sondern nur durch scharfe Zeichnung gefasst werden. Auch der Keupersandstein von Reindorf bei Bamberg, und die untern Liaskohlenschiefer von Baireuth haben mehrere Species. In der Kohle des Braunen Jura von Yorkshire ist *Sphen. arguta* Lindley (Foss. Flora tab. 168) noch ähnlich geschlitzt, wie *elegans* der Steinkohlenzeit, und Dunker beschreibt eine Reihe von Species aus dem Wäldergebirge von Bückeburg mit tief geschlitzten Fiedern. Ja die Typen reichen bis in unsere Zeit herauf, wie das keilblätterige *Onychium japonicum* beweist.

Hymenophyllites und *Trichomanites* Göpp. (Fossile Farrn pag. 251) sollen den lebenden Gattungen *Hymenophyllum* und *Trichomanes* sehr ähnlich sein, die mit gleichem Habitus sich wesentlich durch die Organisation der Früchte unterscheiden. *Hymenophyllites* hat sehr dünne, zarte geschlossene Fiederchen; *Trichomanites* ist dagegen wie ein Fucoide in lauter schmale, oft nur fadendicke Blättchen zerspalten. *Tr. Beinerti* Göpp. (Fossile Farrn pag. 265) aus dem Steinkohlengebirge von Charlottenbrunn gleicht einem Besenreis, doch schwellen die Spitzen der Blättchen zuweilen an, was wahrscheinlich Fruchthäufchen bezeichnet. Hierauf sich stützend, rechnet Göppert *Sphenopteris delicatula* Tab. 91 Fig. 12—14 Brongn. 58. 3 von Saarbrücken her, deren zerschlitzte Fiederlappen Nadeln gleichen, doch bleiben die Hauptäste noch dick. Von diesen äusserst zierlichen Wedeln hat neuerlich R. Kidston (Quart. Journ. geol. Soc. 1884 XL. 590) sehr deutliche Fructificationen nachgewiesen: die mehrfach geschlitzten sterilen Blättchen Fig. 12 sehen sehr verschieden von den fruchttragenden Fig. 13 aus, wo an jeder Spitze ein geschlossenes vom Schleierchen (indusium) umhülltes oder bereits aufgesprungenes (x vergrössert) Fruchthäufchen sitzt. R. Zeiller Fig. 14 (Ann. Sc. nat. Bot. 1883 XVI pag. 196) fand in den obersten Kohlenschichten von

Bully-Grenay (Pas-de-Calais) an der Spitze veränderte Blätter (x. y vergrössert), die zerfallene Sporangien zeigen, welche stark vergrössert noch den Ring z erkennen lassen, der für *Trichomanes* bezeichnend ist. *Tr. bifidus* Lindley (Foss. flor. tab. 53) aus dem Bergkalke von Edinburg ist mit lauter schmalen mehrere Linien langen Blättchen überdeckt. Auch die sonderbar gestaltete *Sphenopteris myriophyllum* Brongn. (Vég. foss. tab. 55 fig. 2) aus dem Buntensandstein von Sulzbad soll sich hier anreihen. Die feinen Fäden gruppiren sich zu dem Umriss eines Blattes, so dass sie fast wie zurückgebliebene Nerven aussehen. Das Geschlecht *Steffensia* zeichnet sich durch deutliche Früchte am Ende eines jeden Nervs aus, wie sie bei *Davallia* vorkommen.

c) **Pecopteriden** Göppert. Der Mittelnerv der Fiederblättchen gelangt deutlich bis zur äussersten Spitze, von ihm gehen die Nebennerven einfach oder dichotom zu den Seiten. Es ist dies die gewöhnlichste Nervenbildung, daher ihre grosse Zahl. Wenn Früchte erscheinen, so sind sie meist punktförmig, wie bei Polypodien, Aspidien, Cyatheen. Merkwürdig ist *Lonchopteris* Brongn. aus dem Wälderthon, worin sich Secundärnerven netzförmig verzweigen. Sie reichen bis in das Steinkohlengebirge hinab, bei der Eschweiler Pumpe fand Dr. Andrä deutliche sechsseitige Maschen.



Fig. 413. Pecopteris.

Pecopteris cyathea Schlotheim (Petref. pag. 403; Brongniart, Vég. foss. tab. 101) in grosser Häufigkeit im Steinkohlenschiefer von Manebach auf

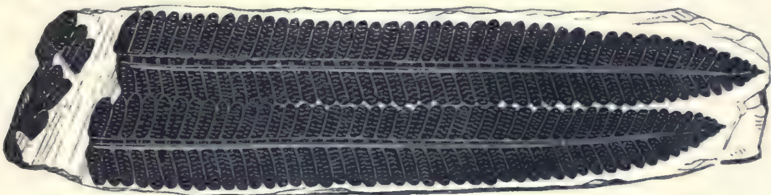


Fig. 414. Pecopteris cyathea. Manebach.

dem Thüringer Walde. „Gehört ohnfehlbar den südlichen baumartigen Farrnkräutern und zu dem Geschlechte *Cyathea.*“ Brongniart findet diesen Ausspruch Schlotheim's sehr wahrscheinlich, denn auch bei den lebenden Cyatheen sind die Nebennerven, welche senkrecht sich abzweigen, einmal gespalten. Die doppelt gefiederten Wedel haben 2—3 Linien lange und etwa $^1/_3$ so breite Fiederblättchen, diese stehen so gedrängt, dass man öfter meint, sie seien alle zu einem grossen Blatt unter einander verwachsen. Die Spuren der Samen erscheinen als Punkte, welche sich längs des Hauptnervs auf jeder Seite hinaufziehen, und daher wohl in den Gabeln der Nebennerven stehen mögen. Göppert hat aus dieser Species geradezu ein Geschlecht *Cyatheites* gemacht, um darin die grosse Aehnlichkeit mit den Wedeln der Baumfarrn anzudeuten. Es schliessen sich daran eine ganze Reihe ähnlicher Species, die man nur bei grosser Uebung von einander sicher trennen lernt. Auch eine sehr kurzfiederige von Manebach und

Opperode, von Schlotheim (Petref. pag. 404) wegen ihrer dicken Aeste *Filicites arborescens* genannt, muss man hier aufführen.

Pecopteris lonchitica Tab. 91 Fig. 15 Schl. (Petref. pag. 411; Brongniart, Vég. foss. tab. 84), *Alethopteris lonchitidis* Sternb. aus dem Steinkohlengebirge von Saarbrücken. Die Wedel sind unten dreifach gefiedert, die convexen Fiederblättchen ausserordentlich lang, an den Spitzen frei, an der Basis aber sich sehr deutlich längs der Rhachis herabziehend. Rhachis und Hauptnerv vertieft. Die feinen gedrängten unbestimmt dichotomen Nebennerven entspringen, so weit das Blatt frei ist, vom dicken medianen Hauptnerven, die Flügel erhalten ihre Nerven dagegen deutlich von der Rhachis, an welcher sie sich hinabziehen. Was auf der Oberseite convex und vertieft ist, ist auf der Unterseite vertieft und convex. Der Glanz ihrer Blätter in Verbindung mit der Feinheit und Steife der Nebennerven macht sie zu einer der schönsten Species, besonders hebt sich der eng verwandte *Pec. Serlii* Brongn. (Vég. foss. tab. 85) durch die Breite der Fiederchen unter den vielen Abänderungen hervor. Die Fiederbildung erinnert sehr an die bei uns lebende *Pteris Aquilina*, Schlotheim nannte daher auch eine von Manebach *Filicites Aquilinus* Tab. 91 Fig. 16. Brongniart (Vég. foss. pag. 285) leugnet die Verwandtschaft nicht, allein die Fiederblätter sind bei der lebenden vollkommen getrennt und nicht geflügelt, und die Dicke der fossilen Wedelstengel liess schon Schlotheim auf eine bedeutend grössere Art schliessen. Sie ist der *Pecopteris heterophylla* Lindley (Foss. flor. tab. 38) sehr ähnlich, deren Blättchen an der Spitze der Wedel viel grösser sind, als auf den tiefern Fiederzweigen. Diese englische kommt im Dach der Kohlenflöze zu Felling-Colliery in ungeheurer Menge vor, und neben ihr keine andere, während man etwas weiter weg sie nirgends in England wieder findet. Lindley zieht daraus den Schluss, dass sie hier ihren Standort gehabt haben müsste, und nicht hingeschwemmt sein könnte.

Pecopteris gigantea Tab. 91 Fig. 17 Schl. (Petref. pag. 404; Brongniart, Vég. foss. tab. 92), eines der ausgezeichnetsten Farrnkräuter namentlich in den Thoneisensteinplatten von Lebach und Börschweiler bei Saarbrücken. Göppert glaubte hierin eine der baumartigen *Hemitelia multiflora* ähnliche Farrnspecies zu erkennen, und erhob sie daher zu einem Geschlechte *Hemitelites*. Ihre Fiederblätter sind breit zungenförmig, an der Spitze frei und weit von einander stehend, an der Basis dagegen oft über die Hälfte hinaus mit einander verwachsen. Doch bezeichnet eine scharfe Linie die Verwachsungsstelle, nach welcher die Blättchen öfter von einander springen. Die feinen Nebennerven dichotomiren, und auf der Unterseite erscheinen kleine unregelmässig zerstreute Drüschen, welche wie Fruchthäufchen aussehen, es aber nicht sein sollen. Die doppelt gefiederten Wedel erreichen eine ansehnliche Grösse, variiren aber sehr, und jedenfalls ist auch die zu Lebach mitvorkommende *Neuropteris conferta* Sternb. aus dem bituminösen Kalkschiefer von Ottendorf in Böhmen sehr eng mit *gigantea* verschwistert. Göppert hat von letzterer Wedel auf 3—4 Fuss Länge im Gestein beobachtet! *Pecopteris oreopteridis* Schl., *aspidioides* Sternb.,

kommt im Aeussern dem *Aspidium oreopteris* nahe, ihre zwei- bis dreimal dichotomirenden Nerven sind bei böhmischen Exemplaren ausserordentlich deutlich, und erinnern ebenfalls lebhaft an *Neuropteris*. Indessen sind die Blätter mit der Basis aufgewachsen.

Pecopteris nervosa Tab. 92 Fig. 1 Brongn. (Vég. foss. tab. 94) ist eine zweite ausgezeichnete aus dem Thoneisenstein von Lebach und dem Kohlenschiefer von Saarbrücken. Ihre Fiederblättchen verschmälern sich zu einer Spitze, die Nerven treten auf allen deutlich in tiefen dichotomirenden Gruben hervor, woran der vielverbreitete Typus sich sofort erkennen lässt. Rhachis unbedeutend geflügelt, Blättchen sehr tief eingeschnitten.

Pecopteris Stuttgardiensis Tab. 92 Fig. 2 Jäger (Pflanzenverst. Tab. 8 Fig. 1) aus dem grünen Keupersandstein von Stuttgart. Die parabolischen Fiederblättchen erinnern durch ihre Kürze an *arborescens*, die gefiederten Zweige treten aber weit von einander, und ihre Rhachis wird durch eigenthümliche kleine Erhabenheiten in Fächer getheilt, auch die Axe der Fiederzweige hat in den Abdrücken auffallend netzförmige Erhabenheiten. Es gibt mehrere Modificationen, die sich aber leider nur unsicher feststellen lassen, da die Art der Erhaltung viele Kennzeichen vermissen lässt. *Pec. Sulziana* Fig. 3 Brongn. (Vég. foss. tab. 105 fig. 4) aus dem Buntensandstein von Sulzbad scheint von gleichem Typus, hat aber noch kürzere Fiederblättchen. Die Nerven treten auffallend deutlich ins Auge auf Kosten der Blattsubstanz. Auch der Lettenkohlensandstein birgt mehrere Formen, leider haben sich aber die Nerven nicht erhalten, was die Bestimmung unsicher macht. Jedenfalls stehen äusserlich die Wedelumrisse von *Pec. Schoenleiniana* (Schönlein, Abb. foss. Pflanz. Keup. Tab. 9 Fig. 2) von Estenfeld bei Würzburg den genannten noch sehr nahe.

Pecopteris Beaumontii Tab. 92 Fig. 4 Brongn. (Vég. foss. tab. 112 fig. 3) mit schiefen zungenförmigen Fiederblättchen ist in den Thonschiefern von Petit-Cœur in der Tarantaise ziemlich häufig; die Blattsubstanz wie bei allen dortigen in weissen Talk verwandelt. Oertlich leicht zu bestimmen.

Pecopteris Whitbyensis Tab. 92 Fig. 5 Brongn. (Vég. foss. tab. 109 fig. 2—4) aus dem Sandstein der untern Kohle des Braunen Jura von Scarborough bei Whitby. Fiederblättchen haben eine starke Krümmung nach oben, und endigen mit scharfer Spitze. Aehnliche Blattformen kommen nicht nur bei Baireuth, auf der Insel Bornholm in der Jurakohle vor, sondern auch schon im Lettenkohlensandstein. Denn *Pec. Phillipsii, Nebbensis, dentata, tenuis, hastata* etc. sind mindestens nahe stehende Species, selbst der prachtvoll grossfiederige *Pec. insignis* Lindley (Foss. flor. tab. 106) aus der Gristhorpebai ist hier noch in Vergleichung zu ziehen.

Aus dem Wealdengebirge führt Dunker (Monogr. Weald. pag. 5) eine ganze Reihe von *Pecopteris* und *Alethopteris* auf, allein so ausgezeichnet wie im ältern Gebirge sind sie nicht mehr, und da die Farrn noch jetzt eine wichtige Rolle spielen, so kann es nicht Wunder nehmen, dass man sie bis in die jüngsten Gebirge herauf verfolgte, doch fällt ihre Seltenheit in der Braunkohlenformation auf. Göppert führt zwar noch eine *Pecopteris*

Humboldtiana aus dem Bernstein der Ostsee an, indessen bei der Aehnlichkeit der Farrnblätter unter einander wird es immer eine gewagte Sache bleiben, aus so unbedeutenden Blattresten noch auf ein ausgestorbenes Geschlecht in dieser jungen Tertiärformation auch nur mit einiger Sicherheit schliessen zu wollen. Freilich fehlt es nicht, doch sind sie selten; so habe ich Tab. 92 Fig. 6 ein Stückchen von *Pteris Oeningensis* Heer (Flor. tert. Helv. I. 39) abgebildet, dessen wechselständige Fiederblättchen dichotome Secundärnerven zeigen, nur an der Endspitze des Blättchens sind diese einfach. Die grosse Aehnlichkeit mit unsern Adlerfarrn leuchtet sofort ein, doch ist noch keine vollständige Uebereinstimmung da. In der Kreideformation von Grönland führt Heer eine *Pteris frigida* als das häufigste Farrnkraut von dort an. *Goniopteris Oeningensis* Al. Braun (Zeitschr. deutsch. Geol. Gesellsch. IV. 553) soll dagegen den europäischen Farrn noch ganz fremd sein. Unter den Polypodiaceen spielt besonders *Polypodites Stiriacus* Unger (Chlor. prot. 121) eine bedeutende Rolle, sie scheint noch einen kurzen Stamm besessen zu haben, und der *Lastraea prolifera* im tropischen Amerika verwandt zu sein. Nach Heer können im Tertiärgebirge noch siebzehn Arten als tropisch bezeichnet werden, acht gleichen den Formen von den Canarischen Inseln, und nur neun europäischen. Ob auch das Spiralblatt Tab. 92 Fig. 7 von Oeningen auf Farrnblätter hindeutet?

Anomopteris Mougeotii Tab. 92 Fig. 8 Brongn. (Vég. foss. pag. 258 tab. 79—81) im obern Buntensandstein von Sulzbad und im obern am Nordrande des Schwarzwaldes. Die über 2 Fuss langen Wedel könnte man bei oberflächlicher Betrachtung für Cycadeenwedel halten, da die 3—4 Zoll langen Fiederzweige blos einreihig längs der Rhachis hinablaufen, allein sie haben keine Parallelnerven, sondern bestehen aus mit einander verwachsenen Fiederblättchen, woran man noch undeutliche Samen erkennen will, deren Art der Befestigung von allen lebenden sehr abweichen soll. Bezüglich der Breite wechseln die Fiederzweige, denn das Stückchen Fig. 9 mit Samen ist natürliche Grösse. Dieses Geschlecht hat noch ein besonderes Interesse dadurch, dass man im Buntensandstein vom Heiligenberg mit den Wedeln zusammen ein Stammstück von Armdicke (3½ Zoll) gefunden hat, an dem noch die Strünke der abgerissenen Wedel deutlich den baumartigen Farrnstamm beweisen. Aehnliche Wedel von 3 Fuss Grösse wurden sogar im Quader vom Langeberge bei Goslar gefunden (Zeitschr. deutsch. Geol. VI. 661).

d) **Glossopteriden** haben meist grosse einfache Blätter, und die Secundärnerven spalten sich nicht blos einfach, sondern verwachsen (anastomisiren) auch seitlich mit einander, wodurch leicht namentlich auch in Hinsicht auf ihre Grösse Verwechslung mit Dicotyledonenblättern entstehen kann.

Glossopteris Brongn. Zungenwedel hat einfache lanzettförmige Blätter, mit dickem Mediannerv, von welchem viele Nebennerven ausgehen, die an der Basis mit einander anastomisiren. *Gloss. Browniana* Tab. 92 Fig. 10 Brongn. (Vég. foss. pag. 223 tab. 62) sind 6 Zoll lange und öfter über 2 Zoll breite ganzrandige Blätter, welche in den Kohlengebirgen von Neuholland (Port Jackson, Victoria, Jahrb. 1864. 634) und in Ostindien bei Rajemahl

(Quart. Journ. 1861. 346) nicht selten vorkommen. Die feinen Nerven bilden ein förmliches Netz, und dadurch unterscheiden sie sich leicht von *Taeniopteris*. Sie gehören nicht mehr dem eigentlichen Steinkohlengebirge an, sondern den jüngern Kohlen, welche durch die Trias hindurch bis zum Jura heraufreichen (O. Feistmantel, Jahrb. 1878. 669). Auch in den Schiefern der Liaskohle von der Theta bei Baireuth liegen ähnliche Blätter, die Graf Münster schon als *Gloss. elongata* (Bronn's Jahrb. 1836 pag. 510) gut beschrieben hat. Wenn man aber bedenkt, dass auch die Form der indischen und neuholländischen Blätter so stark variirt, so mag es wohl eine höchst verwandte Species sein. Schmal wie Weidenblätter ist *Gloss. Phillipsii* Brongn. (Vég. foss. pag. 225) von Gristhorpe, etwas breiter die *Gloss. Nilssoniana* Brongn. (l. c. Tab. 63 Fig. 3) aus dem Liassandstein von Hoer in Schonen, aus der Presl jedoch eine *Taeniopteris* machte.

Phlebopteris Brongn., *Camptopteris* Presl, gleicht 6—8 Zoll langen tief gelappten Dicotyledonenblättern: vom Hauptnerv, der Rhachis des Wedelblatts, geht in jede Spitze des Lappens ein Nebennerv ab, ausserdem durchziehen aber viele feinere mehr oder weniger sichtbare netzförmig die Blattsubstanz, welche ein eigenthümlich pustulöses Aussehen hat. Eines der schönsten Pflanzenblätter ist *Phl. Phillipsii* Brongn. (Vég. foss. pag. 377 tab. 132 fig. 3 und tab. 133 fig. 1) aus der Uppershale der Kohle des Braunen Jura von Scarborough in Yorkshire. Phillips hielt es für ein Dicotyledonenblatt, *Phyllites nervulosus*, und selbst der ausgezeichnete Botaniker Lindley (Foss. flor. tab. 104) vergleicht es noch mit dem Blatte einer Saudistel oder Scrophularie, und machte daraus ein besonderes Geschlecht *Dictyophyllum nervosum*. Erst Brongniart wies ihm den Platz unter den Farrnkräutern an. Die Lappen des grossen Blattes sind gezahnt. Auch im Liassandstein von Hoer in Schonen kommt eine sehr ähnliche *Phl. Nilssoni* Brongn. (Vég. foss. tab. 132 fig. 2) vor. Vor allen aber ist die prachtvolle *Phl. speciosa* Tab. 92 Fig. 11 Münst. (Bronn's Jahrb. 1836 pag. 511) von der Theta bei Baireuth zu nennen. Die „Blätter müssen mehrere Fuss lang geworden sein, und sassen zu sieben bis achtzehn fächerförmig am Ende langer Stiele". Göppert begann sein Werk (Gattungen fossiler Pflanzen 1841 Tab. 1—3) mit dieser, und taufte sie in *Thaumatopteris Münsteri* (Wunderfarrn) um, weil er meinte, dass bei ihr die Fruchthaufen die ganze Unterseite des Blattes einnähmen, während sie bei *Phlebopteris* blos einreihig ständen. Es wäre aber sehr auffallend, wenn Pflanzen, die durch ihren Habitus und ihr Vorkommen solche Verwandtschaft zeigen, geschlechtlich getrennt werden müssten. Die netzförmigen Adern treten ausserordentlich deutlich hervor, und zwar liegen zwischen den grössern netzförmig verzweigten wieder kleinere, ganz wie bei Dicotyledonenpflanzen, die langen schmalen Lappen sind ganzrandig. Göppert bildete auch einen armdicken Strunk ab, woran oben mehr als fünfzig abgebrochene Stiele hervortreten, welche wohl die Stiele sein sollen, an deren Spitze sich die einzelnen Blätter fächerartig vertheilten. Das sind freilich Thatsachen, die uns zuletzt doch wieder auf die Ansicht Lindley's von Dicotyledonen zurückbringen könnten, wenn nur

nicht die Sori auf der Unterseite (x vergrössert) so deutlich gefunden wären, dass man an den einzelnen Sporangien sogar noch den gegliederten Ring erkennt, der Aehnlichkeit mit dem in Brasilien lebenden *Acrostichum Yapurense* zeigt. In unserm schwäbischen gelben Keupersandstein hat sich bis jetzt so etwas nicht gefunden. Dagegen kam bei Nürtingen einmal ein Exemplar jener auffallenden Spiralblätter Tab. 92 Fig. 12 vor, welche MÜNSTER (Beitr. VI pag. 88) von der Theta abbildete, sie gleichen breiten eingewickelten Monocotyledonenblättern, die mit *Thaumatopteris* nichts gemein zu haben scheinen, dennoch möchten sie GÖPPERT und SCHENK (Foss. Flor. Grenzsch. Keuper und Lias 1865 pag. 22) hier gern untergebracht wissen. Es bleibt immerhin interessant, dass solch auffallende Dinge, über welche kein Botaniker sichere Auskunft zu geben vermag, an so fernen Punkten sich wiederholen.

Clathropteris. BRONGNIART (Vég. foss. pag. 376 tab. 134) nennt nur eine Species, *Cl. meniscioides*, aus dem Liassandstein von Hoer in Schonen, die schon STERNBERG für „deutliche Blätter dicotyledoner Bäume mit anastomisirenden Blattnerven“ erklärte, aber die später gefundenen Sori auf der Rückseite des Blattes widersprechen dem. Sie findet sich unter andern auch ausgezeichnet in den harten Sandsteinen der untersten Liasbank im Kley bei Quedlinburg Tab. 92 Fig. 13 mit *Ammonites angulatus* zusammen, DUNKER (Palaeontogr. I pag. 116) bildete sie von Halberstadt ab, und BERGER nannte sie schon *Juglandites castaneaefolius* etc. Dieselben haben einen medianen Hauptnerv, von dem alternirende Nebennerven ausgehen, welche am Blattrande in einer stumpfen Kerbung enden. Zwischen den Nebennerven wird das Blatt sehr regelmässig in oblonge Felder getheilt durch Nerven dritter Ordnung, jedes dieser Felder ist durch Nerven vierter Ordnung abermals in zwei Reihen rechteckiger Felder halbirt, doch ist diese Theilung nicht überall gleich regelmässig. Zuletzt erhebt sich die Blattsubstanz in lauter kleinen Wärzchen, wie bei *Phlebopteris*, wo sie GÖPPERT für Fruchthaufen genommen hat, was aber wohl nicht richtig gedeutet sein könnte. Da man meist nur abgerissene Stücke von den Fiederblättchen findet, so haben sie überdies noch den scheinbaren Umriss eines Dicotyledonenblatts, doch sucht man am Rande die scharfe Grenze vergebens. BRONGNIART zeigt, dass bei dem *Polypodium quercifolium* L. auf den Molukken eine ganz ähnliche Nervenvertheilung stattfinde, nur sei es kleiner. Denn die fossilen Wedel von Hoer erreichen wohl an 4 Fuss Breite: an einer Hauptaxe stehen 2 Fuss lange und 4—5 Zoll breite alternirende Fiederblätter, die bis zu ihrer Basis geschlitzt sind, und die in dieser Vollständigkeit den Beobachter leichter enttäuschen, als einzelne Blattstücke. Auch im grünen Keupersandstein von Stuttgart kommen sogenannte Dicotyledonenblätter vor, auf die JÄGER und BERGER bereits aufmerksam waren, ihr Rand ist tief gezähnt, aber im Ganzen schliessen sie sich ohne Zweifel dieser Gruppe an. Vergleiche auch *Camptopteris Münsteriana* STERNB. II (Tab. 33 Fig. 9) aus dem Keuper von Bamberg.

e) **Taeniopteris** BRONGN. (Vég. foss. pag. 262) gleicht durch seine langen zungenförmigen Blätter *Glossopteris*, allein die dichotomen Nerven stehen

senkrecht gegen die mediane breite Rhachis und anastomisiren nicht mit einander, was freilich bei schlecht erhaltenen Blättern oft nicht zu entscheiden ist. Ihre Blattform stimmt mit den lebenden Streifenfarrn *Asplenium* und Zungenfarrn *Scolopendrium*. Göppert (Fossile Farrn pag. 348) nannte sie daher *Aspidites*, dagegen Bornemann *Strangerites*, weil sie der afrikanischen Cycadee *Strangeria* verwandt sein sollen. Hauptsächlich in der Jura- und Keuperformation zu finden. *Taen. vittata* Brongn. (Vég. foss. tab. 82 fig. 1—4) aus der Uppershale von Scarborough, aus dem Lias von Hoer, ohne Zweifel *Scolopendrium solitarium* Phill. (Geol. Yorksh. tab. 8 fig. 5). Bildet 4—6 Zoll lange und 1/2—5/4 Zoll breite Blätter. Lindley (Foss. flor. tab. 176. B) beschreibt ein Stück aus dem Oolith von Stonesfield (*Scitaminea* Presl), und ganz ausgezeichnete höchst ähnliche liegen in dem Kohlenschiefer von der Theta. Münster nannte diese *Taen. intermedia*, Göppert (Gatt. foss. Pflanzen Tab. 4) *Taen. Münsteri*, die Blätter erreichen 10—12 Zoll Länge, ihre „Fructificationen erscheinen schon dem unbewaffneten Auge in Form kleiner „paralleler, erhabener Querlinien zur Seite der Nerven, deren sich vom „Rande bis gegen die Mitte des Halbdurchmessers des Blattes in der Regel „15—20 befinden und die Fläche des Blattes nicht ganz bedecken". Die lebenden *Danaeaceae* bieten dafür Aehnlichkeit. Im grünen Keupersandstein von Stuttgart kommt eine breitblätterige Abänderung vor, die Jäger *Marantoidea arenacea* nannte. Nach dem Vorgange Brongniart's und Bronn's (Lethaea pag. 147) pflegte man sie immer mit *vittata* zu verbinden, allein sie scheint viel kürzere und breitere Blätter zu haben. Presl nennt sie *Taen. marantacea* und Göppert *Aspidites Schübleri*. Man muss diese obere vorsichtig von der tiefern aus der Lettenkohle von Bibersfeld bei Hall etc. unterscheiden, wo sie viel häufiger und schöner ist. Ich habe davon einzelne Fiederblätter über 9 Zoll lang und 17 Linien breit. Zwar findet man die Blätter meist vereinzelt, doch gibt es bei Bibersfeld auch Wedel wie Tab. 92 Fig. 14 (1/4 natürl. Grösse) von 14 Zoll Länge, auf der einen Seite wie die gewöhnlichen Blätter, auf der andern treibt es jedoch vier dicke Axen, welche die Axen von Fiederblättern bilden, von denen das untere 8 Zoll lang und gegen 2 Zoll breit ist, es müsste noch länger sein, weil oben fehlt. Die Nerven Fig. 15 haben sich in dem rauhen Gestein ganz besonders gut erhalten; mein grösstes Stück mit fünf Blättern, wovon das bedeutendste 45 cm lang und 6 cm breit ist, misst 50 cm in der Breite und 55 cm in der Länge, die Blätter selbst sind an den 16 mm dicken Wedelstiel dicht angepresst. Wahrscheinlich stimmen diese Lettenkohlenblätter mit *Pecopteris macrophylla* Brongn. (Vég. foss. pag. 362 tab. 136) aus dem Keupersandstein von Würzburg, *Crepidopteris Schönleinii* Sternb., *Danaeopsis marantacea* Heer (Urwelt der Schweiz pag. 54). Schönlein (Abbild. foss. Pflanzen pag. 16 Tab. 7) bildete das Original aus der Lettenkohle von Estenfeld nördlich Würzburg ab. Ein fusslanger Zweig einer andern mitvorkommenden Pflanze hat elf alternirende Blätter, die grössten 7 Zoll lang und 7 Linien breit spitzen sich oben stark zu. Von Nerven kann man aber ausser der breiten Blattaxe nichts wahrnehmen. Kurtze beschreibt eine *Taen. Eckardi*

Germar aus dem mansfeldischen Kupferschiefer der Zechsteinformation, Gutbier sogar *Taen. abnormis* aus dem Todtliegenden von Planitz, sie ist sehr breitblätterig, ja die *Glossopteris danaeoides* Royle aus der Steinkohlenformation von Burdwan im Himalaya wird von Göppert hierher gestellt. *Taen. asplenioides* Ettingsh. aus der Liaskohle von Steierdorf hat keinen Mittelnerv (Jahrb. 1870. 122).

f) **Gleicheniaceae.** Göppert führt mehrere von diesen aussereuropäischen durch die Dichotomie der Wedel so ausgezeichneten Formen auf. Einige nennt er wegen ihrer Aehnlichkeit geradezu *Gleichenites.* Ja in der zu den ältern Kreideablagerungen gehörigen Komaschicht unter dem 71° der Halbinsel Noursoak auf Grönland liegen gabelig getheilte feingefiederte Wedel, welche dem lebenden Geschlecht *Gleichenia* vollkommen gleichen. Eine andere sehr merkwürdige Pflanze hat Dr. Braun *Andriana Baruthinia* Tab. 93 Fig. 2 Münst. (Beitr. VI pag. 45) genannt, sie kommt in der Kohle auf der Theta bei Baireuth vor, die dem obersten Keuper unter dem Bonebed anzugehören scheint: von dem Endpunkte eines Wedelstieles entspringen neun fächerförmig gestellte Fiedern, deren etwa zolllange und reichlich 1 Linie breite Fiederblättchen senkrecht von der Rhachis ausgehen, aber nicht ganz an derselben hinablaufen, sie gleichen daher beim ersten Anblick langgestielten Cycadeenwedeln, allein die Nerven laufen quer gegen ihre Längsaxe. Die merkwürdigste darunter scheint *Asterocarpus* Göpp. (Fossile Farrn pag. 188) aus dem Steinkohlengebirge zu sein. Die Früchte liegen in sternförmig gestrahlten Zellengürteln auf der Unterseite des Blattes, die Fruchthaufen gleichen daher sternförmig gestrahlten Kapseln. *Aster. Sternbergii* Göpp. (Fossile Farrn Tab. 6) hat drei- bis sechsfächerige Kapseln von reichlich ½ Linie Durchmesser. Eine zweite dagegen *Aster. multiradiatus* Tab. 93 Fig. 1 Göpp. (Gatt. foss. Pflanzen pag. 11 Tab. 7), welche ich sehr schön in der Steinkohlenformation von Manebach bei Ilmenau angetroffen habe, woher wahrscheinlich auch das von Göppert beschriebene Schlotheim'sche Exemplar im Museum von Berlin stammt, hat die Fruchtkapseln von ¼ Zoll Durchmesser mit etwa zwölf Strahlen, welche in den Abdrücken von einem flach vertieften Centrum ausgehen. Jedes Fiederblättchen scheint eine einzelne solche Kapsel zu haben, die die ganze Unterseite einnimmt, daher sieht man dann an den doppelt gefiederten Wedeln nichts als gedrängte Sterne. Auch aus dem Keupersandstein von Reindorf bei Bamberg (Sternberg, Flor. Vorw. II Tab. 32 Fig. 1—8) werden mehrere kleinblätterige Species aufgeführt.

Filicites nannte Brongniart (Vég. foss. I pag. 387) alle diejenigen Wedelreste, welche er nicht unterbringen konnte. Dazu gehören noch manche ausgezeichnete, wie z. B. der *Fil. scolopendrioides* Tab. 93 Fig. 4 (Vég. foss. tab. 137 fig. 2. 3) aus dem Buntensandstein von Sulzbad, *Crematopteris typica* Schimp. Sie gleichen dem *Scolopendrium commune,* nur bedecken die Früchte die ganze Unterseite der Blättchen. Ein Laie würde darin eher einen Cycadeenwedel als ein Farrnblatt vermuthen. Noch ungewöhnlicher erscheint *Schizopteris anomala* Fig. 3 von Saarbrücken, das, wie schon oben

pag. 1098 erwähnt, man eher für *Fucus* als Farrn halten sollte, wenn nicht competente Botaniker darüber bestimmt entschieden hätten. Gar eigenthümlich federbuschartig ist die Inflorescenz von *Matonidium Göpperti* Tab. 93 Fig. 5 Schenk (Palaeontogr. XXIII. 160 tab. 27 fig. 9) aus dem Wälderthon von Knippenbrink bei Egestorf im Hannöverischen, wo auf einem langen Stiel zwölf einfach gefiederte Wedel von einem Punkte ausgehen. Aber, wie die Sori auf der Rückseite der Fiederchen zeigen, sind es ächte Farrn. Uebrigens fiel es schon J. Leckenby (Quart. Journ. geol. Soc. 1864 XX. 80 tab. 11 fig. 1) auf, wie vollständig dieselben mit Wedeln aus den Sandsteinen von Scarborough in Yorkshire, die zum Braunen Jura gehören, stimmen.

Stämme der Farrnkräuter finden sich meist nicht mehr bei ihren Wedeln, überhaupt hält es ausserordentlich schwer, nur irgend Anzeichen eines ober- oder unterirdischen Stammes oder gar von Wurzelfasern zu finden. Und doch ist die Frage, geologisch genommen, von Wichtigkeit, denn wenn es sich zeigen sollte, dass diese zahlreichen Wedelreste baumartigen Stämmen angehört hätten, so würde das einen Schluss auf das vorweltliche Klima erlauben, da heutiges Tages alle nur einigermassen bedeutenden Stämme zu ihrer Entwicklung feuchter tropischer Wärme bedürfen: so die *Alsophila aspera*, welche auf Jamaica bis 25 Fuss Höhe und 5 Fuss Dicke erreicht, *Als. Brunoniana* in Bengalen 40 Fuss, *Als. excelsa* auf der Norfolksinsel sogar 50 Fuss Höhe. Auf dieser wasserreichern Südhälfte schweifen sie sogar über die Wendekreise bis unter 46° südl. Breite auf Neuseeland hinaus, denn sie lieben nicht sowohl die Hitze, sondern mehr die ewige Frühlingswärme, steigen daher zwischen den Wendekreisen gewöhnlich einige tausend Fuss an den Bergen hinauf. Die Wedel fallen zwar unten von den Schaften ab, und bilden nur oben wie bei Palmen eine immergrüne Krone, indessen lassen sie das ganze Leben eine markirte längsovale Blattnarbe zurück, während die Palmen Quernarben behalten. Die Grösse der Wedel steht zwar mit der Höhe des Stammes in keiner direkten Beziehung, doch übertreffen auch hier die tropischen unsere einheimischen: so hat die 10 Fuss hohe *Cyathea arborea* in Westindien ebenso lange Wedel, ja bei der stammlosen *Dicksonia adiantoides* erreichen sie 12 Fuss. Göppert (Fossile Farrn pag. 100 Tab. 27) glaubt dieses tropische Maximum auch bei *Aspidites silesiacus* aus der Steinkohlenformation von Waldenburg annehmen zu dürfen, denn die unbestimmt eckige Wedelaxe (Strunk) ist 1 Zoll breit, die Zweige der einen Seite (Fiedern) 1½ Fuss lang, also hatte der ganze wenigstens 3 Fuss Breite; allein dies sind noch nicht die untersten, so dass „mindestens 8—12 Fuss in der Länge“ zu rechnen sei.

Mit den Wedeln kommen zahllose Stämme von Sigillarien vor, Brongniart glaubte daher diese um so mehr für Farrnblätter halten zu müssen, als sich unter den lebenden nichts anderes fände, was ihnen näher stände. Andere Botaniker urtheilen darüber anders und halten nur die Stämme mit grossen Blattansätzen und vielen durchbohrenden Gefässen für solche. Doch sind diese so selten, dass dann wohl nur wenige Wedel Farrnbäumen

angehören konnten. Zu den unzweifelhaften Farrnstämmen gehören hauptsächlich folgende:

Lepidendron punctatum Sternb. (Flor. Vorw. I pag. 12 Tab. 4) aus dem vermeintlichen Steinkohlensandstein von Kaunitz in Böhmen, den Reuss (Bronn's Jahrb. 1865. 396) später für Quadersandstein erklärte. Der $8\frac{1}{2}$ Zoll dicke Stamm hat 20 Linien hohe und 12 Linien breite in Spirallinien gestellte Blattnarben, in deren Mitte ein hufeisenförmiges und darunter acht runde Gefässbündel hervortreten, von denen sieben symmetrisch den Narbenrand einnehmen. Dies ist so entschieden ein Farrnstamm, dass ihn Martius geradezu *Filicites* nannte, Sternberg später *Protopteris*, Urwedelstamm. Heer (Flor. foss. arctica III) bildete sogar einen höchst ähnlichen Stamm aus der grönländischen Kreide ab. Cotta (Bronn's Jahrb. 1836 pag. 30 Tab. 1) bildete einen höchst ähnlichen Stamm, *Protopteris Cottaei* Corda, in Chalcedon verwandelt ab, der als Geschiebe bei Grossenhain in Sachsen gefunden wurde, aber wohl ohne Zweifel der Steinkohlenformation angehört, die innere Structur soll vortrefflich mit der von *Polypodium speciosum* stimmen: am Rande bandartige Streifen, die Gefässbündel von einer dunkler gefärbten Basthaut umgeben, und in der Mitte zerstreute runde Gefässbündel ebenfalls mit dunkleren Bastringen. Undeutlicher ist *Prot. Singeri* Göpp. (Fossile Farrn pag. 449) aus dem schlesischen Quader, neuerlich wieder mit *punctatum* für identisch erklärt, seit man sich über die Identität der Formation versichert glaubt. Prachtvoll ist der schenkeldicke Stamm von *Prot. Sternbergii* Corda (Beitr. zur Flora der Vorw. 1845 Tab. 48 Fig. 1) von dort, wo auf den Blattpolstern noch Reste der Blattstiele sitzen.


Fig. 415. Lepidendron punctatum.

Caulopteris primaeva Lindley (Foss. flor. tab. 42) aus den Kohlengruben von Radstock bei Bath. Es ist das Stück eines $4\frac{1}{4}$ Zoll dicken comprimirten Stammes, auf welchem je acht Narben in einer Spirallinie stehen. Die Narben sind etwa $2\frac{1}{2}$ Zoll lang und $\frac{3}{4}$ Zoll breit, zeigen zwar keine Gefässdurchbrüche, sollen aber äusserlich den Cyatheenstämmen ausserordentlich gleichen. Prachtvoll ist die *Caul. peltigera* Tab. 93 Fig. 6, welche Brongniart (Vég. foss. pag. 417 tab. 138) aus der Steinkohlenformation von Alais (Gard) und Saarbrücken an die Spitze seiner Sigillarien stellte. Der $\frac{1}{2}$ Fuss dicke Stamm hat eiförmige spiralgestellte Blattnarben von 3 Zoll Länge und $\frac{7}{4}$ Zoll Breite, aber auch keine Spur von Gefässdurchbrüchen. Zwischen den Narben ein freier Raum. Auch aus dem Buntensandstein des Elsass wurden von Schimper und Mougeot Stämme freilich mit kleinern Narben abgebildet.

Megaphytum majus Tab. 93 Fig. 7 Sternb. (Flora Vorw. II. 187 Tab. 46 Fig. 1) aus der Steinkohle von Waldenburg bildet armdicke Schafte, welche grosse Blattansätze haben, die in zwei Längsreihen sich einander gegenüber stehen. Die Erfunde sind gewöhnlich undeutlich, wie in der jüngern Grauwacke von Magdeburg. O. Feistmantel (Palaeontogr. XXIII. 139) bildet aus dem böhmischen Steinkohlengebirge eine ganze Reihe von Species ab. *Megaph.*

Goldenbergi fand Weiss (Zeitschr. deutsch. Geol. Gesellsch. 1860 XII pag. 510) bei Saarbrücken.

Karstenia Göpp. (Fossile Farrn pag. 457) bildet nur dünnere Stämme mit runden Warzen, und *Cottaea* Göpp. (Fossile Farrn pag. 452) ist nach Jäger's Zeichnung (Versteiner. Baus. Stuttg. pag. 35 Tab. 7 Fig. 6) gemacht.

In dem Todtliegenden besonders der Gegend von Chemnitz und Autun kommen verkieselte Hölzer ohne Rinde vor, die ihre innere Structur vorzüglich zeigen. Sie waren den alten Petrefactenkundigen (Schulz, Walch, Schröter etc.) unter dem Namen Staaren-, Wurm- und Sternsteine wohl bekannt, 1828 nannte sie Anton Sprengel *Psarolithus* (Commentatio de Psarolithis), und stellte sie unter die Farrn, während sie Sternberg für Palmenhölzer hielt. Eine wichtige Abhandlung lieferte Bernh. Cotta: Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren innern Bau 1832, worin die Chemnitzer Hölzer, die man dort zu allerlei Schmuck verschleift, behandelt werden. Unter diesen ist

Tubicaulis Cotta ein Mittelstock (Rhizoma) von Farrn, wie das schon Sprengel erkannte. Röhrenartige Gefässbündel von mehreren Linien Dicke mit deutlichen dunklen Wänden bilden den Stamm. Die grössern gehören den Strünken der Wedel, die kleinern den Wurzeln an. Erstere enthalten im Innern einen zusammengedrückten Schlauch von verschiedener Form. Bei *T. solenites* Spreng., der aus lauter Röhren (σωλήν) zusammengesetzt zu sein scheint, hat der innere Schlauch eine C-förmige Gestalt, bei *T. primarius* Cotta die Form eines I oder H, und was dergleichen Verschiedenheiten mehr sind. Corda macht aus allen diesen wieder besondere Geschlechter.

Psaronius Cotta. Die Stämme haben parallele Gefässbündel, die Hauptspecies nannte schon Sprengel *Ps. asterolithus* Tab. 93 Fig. 9. Sie besteht aus sehr unregelmässigen Gefässbündeln mit dunkleren Wänden von Bastzellen, die in Ringen im Marke zerstreut liegen, und Wurzelanfänge bezeichnen, welche die Hauptmasse der Stämme bilden. Innerhalb des Bastringes folgt wieder eine Markschicht, im Centrum derselben zeigt sich ein zierlicher sechs- bis siebenstrahliger Stern (x vergrössert) von Gefässen, die sich im Querschnitt an ihrem grössern Lumen mit der Lupe sehr leicht von den sie umgebenden zarten Markzellen unterscheiden lassen. Corda gibt in Sternberg's Flor. d. Vorw. II Tab. 61—64 und besonders ausführlich in seinen Beiträgen zur Flora der Vorwelt 1845 sehr genaue Figuren vom innern Bau dieser merkwürdigen Pflanzen, und trennt sie in mehrere Species. Die ältern Petrefactologen hielten diese überaus zierlichen Sterne für Korallen, und nannten sie Sternsteine, aber auch Staarsteine nach dem Vogel Staar, mit dessen Brustzeichnungen sie auf dem Querschliffe die äussere Wurzelhülle ver-

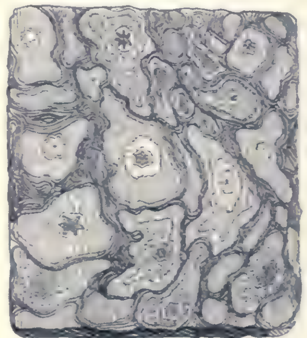


Fig. 416. Psaronius asterolithus.

glichen, besonders gab WALCH (Naturg. Verst. III. 13 Tab. ξ Fig. 2 und Tab. X Fig. 5. 6) von dem „sogenannten Staarensteine“ eine ausführliche Beschreibung, auch waren ihm die „Wurmsteine“ herausgefallener Holzaxen (l. c. III. 50 Tab. π Fig. 5) aus dem Coburgischen wohl bekannt, das führte SPRENGEL zu dem Namen *Psar. helmintholithus.* Diese Holzaxe im Centrum der kleinern Röhren besteht im Querschnitt aus verschlungenen Würsten (Gefässbündel), die von einer gewöhnlich dunkelfarbigen „Prosenchymscheide“ umgeben werden. Fasst man mit der Lupe (y vergrössert) eine solche innere Wurst in's Auge, so sieht man in einer dunklen Scheide lauter oolithe Pünktchen, die Gefässe bezeichnen. Was von kleinern Würsten ausserhalb jener dunklen Prosenchymscheide liegt, sind Bündel, die zu den Blättern gehen. Die Holzaxe umgeben kleinere Wurzelschläuche, welche nach aussen grösser und endlich bei ganzen Stücken verdrückt und undeutlich werden, weil hier die Wurzelreste angequetscht sind. Die kleinern Wurzelschläuche w Fig. 9 zeigen ausserhalb (x vergrössert) lichteres Rindenparenchym r, i dunklere Bastzellen, dann senkt sich in's Innere des Parenchyms p das zierliche sternförmige Gefässbündel s. Zwischen den wurmförmigen Holz- und Blattbündeln zieht sich ein Gewebe mit feinen Zellen fort, das häufig von Achat unterbrochen wird. Die Alten bezeichneten das als Wurm- oder Madenstein, gerade solche Maden, oder auch Würste genannt, finden sich sehr ähnlich bei Baumfarrn, die Würste sind hier öfter noch von einem besondern, dem Stamme zugehörigen Holzkörper umhüllt, der sich dem blossen Auge durch andere Färbung erkennbar macht. CORDA hat in seinen Beiträgen zur Flora der Vorwelt den *Psaronius* zu den Marattiaceen gestellt, wohin z. B. die *Angiopteris,* Palmfarrn, gehört, deren Parenchym den Sandwichsinsulanern zur Nahrung dient, und die nur zwischen den Wendekreisen vorkommt. Auch bei diesen lebenden sind die Gefässe der Wurzeln so gestellt, dass ihr Querschnitt einem Stern gleicht. STENZEL (N. Acta Leop. XXVI. 1 pag. 223) hält sie wegen der mangelnden Holzzellen für eigenthümliche Farrnstrünke. UNGER führt dreissig Species von *Psaronius* aus dem Kohlengebirge und Todtliegenden auf, darunter ein Stamm von 20 Fuss Länge (*Psar. giganteus*). Auch STERNBERG's *Scitaminites masaeformis* (Flor. Vorw. I Tab. 5 Fig. 2) aus der Steinkohlenformation von Radnitz mit sehr regelmässig gestellten Gefässbündeln soll zwar den Bananen verwandt sein, aber doch hierhin gehören. GÖPPERT (Fossile Flora Permischen Form, Palaeontogr. XII. 46) will die grösste Aehnlichkeit mit den Rhizomen unserer Polypodiaceen finden: die äussern Ringe mit den Gefässsternen würden die Wurzelanfänge bezeichnen, sie stehen ausserhalb der Holzaxe des Stammes, die Würste innerhalb werden Blattgefässbündel genannt, weil davon die Gefässe zu den Blättern abgehen. Nach ihrer Lage soll man schon auf die Stellung der Wedel schliessen können, die meist wirtelständig, zuweilen aber auch zweireihig sich gegenüber stehen, wie bei *Psar. Ungeri* (l. c. pag. 63) von Chemnitz.

3) *Sigillaria* Brongniart.

Diese merkwürdigen ungegliederten Schafte, welche über 40 Fuss weit im Gestein verfolgt sind, und die wenigstens 60 Fuss Länge und 3—6 Fuss Dicke erreichten, bildeten ohne Zweifel bei der immensen Zahl ihrer Reste die hauptsächlichsten Bäume der Steinkohlenformation, und zwar in den ältesten Lagern, wozu die Stämme im Boghead von Schottland gehören. Sie liegen meist horizontal und folglich flach gedrückt gleich langen Säulen, die sich nur an den Gipfeln durch einfache Dichotomie zu wenigen Zweigen zerspalten, im Dachgestein der Kohlenflöze. Brongniart erwähnt einen solchen aus dem Steinkohlengebirge von Essen an der Ruhr mehr als 40 Fuss lang, unten abgebrochen 1 Fuss dick, oben dagegen noch ½ Fuss, und dieses Ende spaltet sich in zwei gleichdicke Zweige. Ihre Aussenseite hat lange parallele Furchen, die niemals dichotomiren, und lange convexe Streifen wie Orgelpfeifen erzeugen, daher von Sternberg *Syringodendron* genannt. Auf den Streifen stehen die kleinen ovalen Blattansätze gleich Siegeln in alternirenden Reihen, die auf den dicksten Stämmen selbst hart über den Wurzeln nicht ganz verschwinden. Jeder Ansatz wird in der Mitte von drei Gefässbündeln durchbohrt, welche die Blätter nährten. Man sieht diese Gefässe besonders deutlich auf den Abdrücken der Stämme im Schiefer. Das Innere der Stämme füllt Schlamm aus, nur im Centrum liegt eine Holzaxe (Markcylinder) Tab. 93 Fig. 8, die fast keinem fehlt, man kann sie leicht herausschlagen, sie zeigt auf ihrer Oberfläche fadenförmige Längsstreifen, die in grosser Regelmässigkeit parallel laufen. In England sind aufrecht stehende oder halbschief liegende Stämme, die Schichten auf 10—20 Fuss Mächtigkeit durchsetzend, gar nicht selten, aber meist fehlen die Wurzeln. Schon Witham bildete von Northumberland grosse Stämme ab, die im untern Kohlenflöz beginnen, den Sandstein quer durchsetzen, und dann oben im Highmainflöz zerschlagen werden. Am schönsten sieht man die Erscheinung zu Saint-Étienne südwestlich Lyon, wo die wenig geneigten Kohlenflöze zu Tage gehen. Hier ist der Kohlensandstein fast in jeder Entfernung von 6—8 Fuss von einem aufrechten Sigillarienstamm durchwachsen, der sich nach unten verdickt, also in seiner natürlichen Stellung begraben wurde, aber ebenfalls keine Wurzeln zeigt. Diese aufrechten Stämme haben wie die Equiseten im Keuper ihre unverdrückte Form, nur hat die Deutlichkeit der Blattansätze häufig etwas gelitten. Bei Saarbrücken sind sie mit Thoneisenstein erfüllt, und heissen „Eisenmänner", welche wegen ihrer kohligen Rinde aus dem Gestein sich leicht herausschälen, und dem Bergmann Gefahr bringen, wenn er unter ihnen durchfährt (Nöggerath, Mineral. Taschenb. 1823 pag. 397). Obgleich die Stämme gewöhnlich zu den schlanksten Bäumen gehören, so bildete Goldenberg (Flora Sareptana foss. tab. 4 fig. 1) aus dem Saarbrückischen Kohlengebirge doch eine *Sig. cactiformis* ab, welche oben ganz sonderbar stumpf kegelförmig endet, worin Basis zur Höhe sich etwa wie 2 : 3 verhält.



Fig. 417. Sigillaria.

Knorr (Merkw. Nat. 1735 I Tab. X. a b c) lieferte bereits gute Zeichnungen von englischen Exemplaren. Er verglich die Doppelnarben der Steinkerne mit Fährten von Hirschen oder kleinen Rehen, die „vor undenklichen Zeiten darauf spazieren gegangen". Man hielt sie für Schilfe, Fackel- (*Cereus*) oder Feigendisteln (*Opuntia*). Letztere Vergleichung schien nicht so ganz irrthümlich, wenn man Rhode (Beitr. zur Pflanzenk. der Vorw. Tab. 2) vergleicht. Erst Schlotheim stellte sie 1804 zu den Palmaciten, und damit war wenigstens die Klasse erkannt. Leider hält es aber bei der grossen Zahl sehr schwer, die Species glücklich zu bestimmen, namentlich sehen die Stämme verschieden aus, je nachdem man die Oberseite der Kohlenschicht, oder den Steinkern von der Unterseite derselben hat. *Sigill. oculata,* Schlotheim

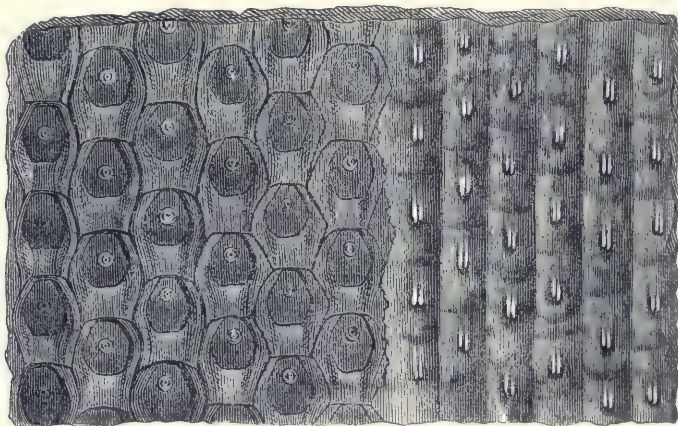


Fig. 418. Sigillaria oculata.

(Petref. pag. 394 Tab. 17) vereinigte darunter alle Stämme mit markirten Längsfurchen, deren Blattgefässe etwa 3/4 Zoll in der Höhe von einander stehen. Wenn die Kohlenrinde (links) erhalten ist, so bilden darauf die Narben einen sehr flachen eiförmigen Eindruck, oben etwas enger als unten, mit drei Gefässbündeln im obern Drittel; unter der Rinde (rechts) ist die Oberfläche ausser den Furchen noch mit sehr markirten feinen Streifen bedeckt. Den Durchbruch der Blattgefässe bezeichnet eine kleine Längsfurche, die durch eine Längskante in zwei Theile getheilt wird. Sie bildet den Typus zu Sternberg's *Syringodendron,* und ihre Varietäten gehören zu den häufigsten. Ein Stammstück von der Eschweiler Pumpe bei Aachen hat z. B. 14 Zoll Durchmesser, ist aber zu einer kaum 1 1/2 Zoll dicken Platte comprimirt, auf einen Zoll Breite stehen vier Streifen Tab. 94 Fig. 1. Die feingestreifte Axe ist über 2 Zoll breit. *Sigill. pescapreoli* Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 13 Fig. 2), *Sigill. Voltzii* Brongn. (Vég. foss. tab. 144. 1) stehen der Eschweiler sehr nahe. Man hat die Eindrücke der Blattnarben auf den Steinkernen nicht unpassend mit Fussspuren von Rehen verglichen. Leider sind aber solche meist schwer bestimmbar, wenn sie nicht besondere Abzeichen haben, wie *Sigill. variolata* Tab. 94 Fig. 2 Schl. (Petref. 395 Tab. 15 Fig. 2) von Essen in Westphalen. Es ist ein kleiner Ast, der rings

gedrängte Narben hat, aber, wie man an der obern Bruchfläche sieht, zu einer beiderseits schneidigen Platte von 6 mm Dicke zusammengepresst ist. Hin und wieder sitzt noch Kohlenrinde darauf, die glatte Sechsecke mit drei Punkten zeigt, welche offenbar mit *Sigill. elegans* Brongn. 146. 1 übereinstimmen. Die Steinkerne sind öfter durch Druck entstellt, und zeigen dann mehr gerade Reihen, während die Kohlenrinde mehr abwechselnde Sechsecke hat, was Schlotheim (l. c. Tab. 15 Fig. 1) mit *Palmacites hexagonatus* bezeichnete, den schon Knorr (Merkw. Tab. X. a Fig. 1) ganz vorzüglich abbildete, weshalb sie Brongniart *Sigill. Knorrii* nannte. *Sigill. sulcata* Tab. 94 Fig. 3 Schl. (Petref. 396 Tab. 16 Fig. 1) hat breitere Streifen, und auf den Steinkernen erzeugen die Blattgefässe zwei getrennte längliche Narben. Eine ganz verwandte zeichnete Sternberg (Flor. Vorw. I Tab. 53 Fig. 2) als *Syr. alternans* Fig. 4 aus, Lindley bildet sie von England, Goldenberg von Saarbrücken ab. Man hat sie so genannt, weil Rippen mit Narbenpaaren mit Rippen ohne solche abwechseln, worauf jedoch kein zu grosses Gewicht zu legen ist, da die Furchen hier überhaupt gern verschwinden. In Böhmen kommen ihre Steinkerne gar häufig vor, denn O. Feistmantel (Palaeontogr. XXIII Tab. 54—57) hat eine ganze Reihe mit grossen und kleinen Narben Tab. 94 Fig. 5. 6 unter dem Namen zusammengefasst. Die beiden Narben stehen auf den Steinkernen sehr ungleich. Legt sich darauf, wenn auch gerade keine Kohlenschicht, sondern nur irgend eine Hülle, wie Tab. 94 Fig. 7, so entstehen geschlossene Narben, die nur oben noch einen deutlichen Schlitz zeigen, etwa wie bei *Sigill. reniformis* Lindley (Fossil flora tab. 71), nur viel grösser. Unser überaus deutliches Exemplar zeigt auf der gelblichen Oberhaut regelmässige Streifen. Die Narben bleiben jedoch glatt, zeigen aber keine Durchbruchsstellen für Blattgefässe. Von Rippen und Furchen zeigt sich keine Spur. Es thut da immer wieder Noth, zu scharfer Bezeichnung neue Namen zu finden; da einzelne einem Pferdehuf nicht unähnlich sehen, könnte man sie *pes equi* nennen. Der wahrscheinlich grosse Stamm ist zu einem Brett von 25 mm zusammengedrückt, das auf beiden Seiten die schönsten Narben zeigt. Man vergesse hier nicht das noch grössere Bild mit Doppelnarben bei Knorr (Merkw. Tab. X a Fig. 2) zu vergleichen, wenn darauf Kohle läge, so würde es die grössten bekannten Sigillariennarben geben.

Die Zahl der schwer zu bestimmenden Species wächst hauptsächlich deshalb in's Unendliche, weil man ausser den mannigfaltig geformten und verschieden zusammengedrängten Narben auch die verschiedene Breite der Rippen in die Wagschale legt. Denn während die grössten Bäume die engsten Längsrippen haben können, werden sie bei *reniformis* Brongn. 142 schon 36 mm breit, und bei unserm *pes equi* müssten sie 43 mm messen, wenn sie überhaupt angedeutet wären. *Sigill. monostachya* Lindley (Fossil flora tab. 72 von Northumberland ist offenbar nur eine vereinzelte 36 mm breite Rippe, die verdrückt quer von einem grössern Stück abbrach.

Brongniart nahm an, dass auf den Narben Farrnwedel gestanden hätten, glaubte dafür sogar die Bestätigung in den Narben der bei uns

lebenden Farrnstrünke zu finden. Indess widersprechen dem andere directe Beispiele. Man findet namentlich mit den Stämmen in den Schiefern lange bandförmige Blätter mit einem Mittelnerv, und im Umriss unsern Grasblättern gleichend. Dieselben liegen zuweilen noch auf den Narben, wie Brongniart (Vég. foss. tab. 161) selbst eine *Sigillaria lepidodendrifolia* von Saint-Étienne mit solchen anhängenden Blättern von 2 Linien Breite abbildete Tab. 94 Fig. 8, die vollkommen einem gewöhnlichen Grase mit verdickter Mittelrippe gleicht. Es ist daher wohl nicht zu zweifeln, dass die Narben der Sigillarien mit langen schmalen Blättern über und über bedeckt waren. Aechte Sigillarien scheinen ausschliesslich der ältesten Pflanzenperiode anzugehören, denn die Bernburger im obern Buntensandstein, von Münster *Sigillaria Sternbergi* genannt, und von Germar (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. IV. 183 Tab. 8) ausführlich abgebildet und beschrieben, sollen zwar Markcylinder mit Markstrahlen und Blattpolstern haben, aber die charakteristischen Längsfurchen fehlen, so ähnlich auch die Wurzeln den Variolarien sein mögen. Corda erhob sie daher zu einem besondern Geschlecht *Pleuromeya* (Bronn's Jahrb. 1854. 110). Ja sogar im grauen Lettenkohlensandstein kommen Spuren eines Furchenbaumes, *Holcodendron*, Tab. 93 Fig. 10 vor, den man gern zu den Syringodendren stellen möchte, wenn er nur irgendwo Spuren einer Blattnarbe zeigen würde. Zu den Calamiten gehört er wohl nicht, denn die Rippen von *C. Meriani* pag. 1088 sind viel scharfkantiger. Mein Stück von Bibersfeld mit acht markirten Furchen und neun schön gerundeten Rippen von 5 mm Breite ist 15 cm lang und 5 cm breit.

Variolaria ficoides Sternb. (Flor. Vorw. Tab. 12), *Stigmaria* Brongn.

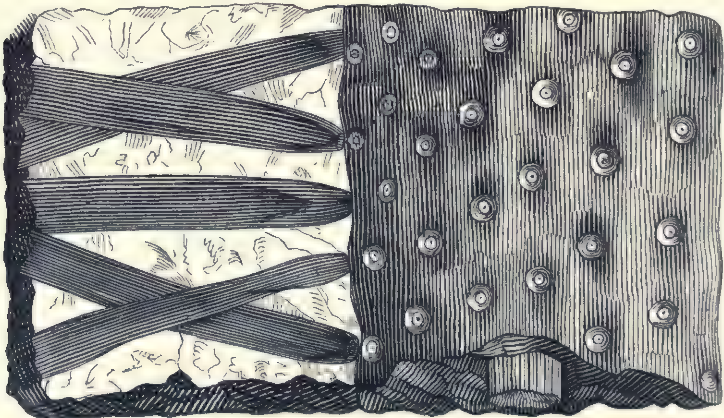
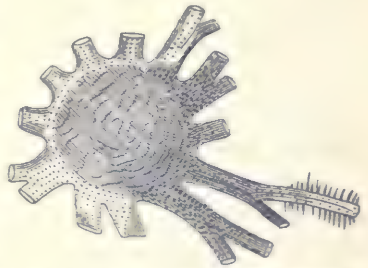


Fig. 419. Variolaria ficoides mit Blättern und Holzaxe.

Bildet arm- bis schenkeldicke runde Schafte, auf welchen runde markirte Narben im Quincunx stehen. Auf den Narben sitzen fleischige runde Blätter, deren Anheftungsweise nach Sternberg's Zeichnungen scheinbare Aehnlichkeit mit dem Articuliren der Cidaritenstacheln auf ihren Warzen hat. Blätter und Stamm enthalten eine centrale runde Holzaxe. Auf diese merkwürdige Pflanze der Steinkohlenformation hat man schon seit mehr als anderthalb-

hundert Jahren die Aufmerksamkeit gerichtet. Sie wird bereits von Volkmann (Silesia subterranea 1720) mit dem Blatte der grossen indianischen Feige (*Cactus opuntia*) verglichen, die durch die Sündfluth zu uns herübergeschwemmt sei. Später fand Steinhauer, dass die Aeste sich gabelförmig von einem 3—4 Fuss im Durchmesser haltenden Centralkörper in horizontaler Richtung, oft bis zu 20 Fuss Länge erstreckten und mit stumpfen Spitzen endigten. Man hat diese Thatsache an den verschiedensten Orten bestätigt gefunden. So gibt es in der Grube von Jarrow-Colliery bei Newcastle Stellen, wo man in einer Tiefe von 1200 Fuss siebzehn vollständige Exemplare in einer einzigen Schicht von 1700 Fuss im Quadrat zählte (Lindley, Fossil flora II pag. XIII), alle mit einem Centralkörper, von dem zum Theil fünfzehn Arme ausgingen, die vollständig vielleicht 20—30 Fuss Länge erreichten, und deren Blätter bis auf 3 Fuss Länge verfolgt worden sind: die kriechenden gabeligen Aeste gleichen einem gigantischen Seestern, der mit seinen Riesenarmen einen Kreis von 50—60 Fuss Durchmesser spannt. Die Engländer hielten sie daher eine Zeitlang für Sumpfpflanzen, die frei im Wasser herumschwammen, etwa wie *Isoetes* und *Stratiotes*, ohne am Boden zu wurzeln. Und diese merkwürdige Pflanze ist so häufig, dass z. B. Göppert die niederschlesischen Kohlen geradezu als Stigmarienkohlen bezeichnete. Sie stellt sich meist unter den Kohlenflözen ein, und wo sie herrscht, fehlen die andern. Das ist nicht blos in der Alten, sondern auch in der Neuen Welt der Fall: in Kentucky ruhen fast alle Flöze auf „fireclay", der Variolarien enthält. Dieser Umstand allein könnte schon auf die Vermuthung führen, dass es vielleicht noch Wurzeln sind, die in ihrem mütterlichen Boden, wo sie wuchsen, begraben wurden. Lange hat man diese Ansicht nicht recht begründet finden wollen, doch haben die Untersuchungen von Richard Brown im Dach der Kohlengrube von Sidney auf der Insel Cape Breton (Quart. Journ. 1849 pag. 354) die Sache ausser Zweifel gesetzt: an einer 80 Fuss langen Küstenwand sah er acht Sigillarienstämme mit ihren Wurzeln und Würzelchen aufrecht, und diese Wurzeln waren Variolarien. Damit wäre das Räthsel gelöst, und wir müssten dann annehmen, dass die verschiedenen über einander folgenden Variolarienschichten den Boden des Steinkohlenwaldes bildeten, der unter den Wasserspiegel sank, um wieder neuen Wäldern Platz zu machen. Jetzt haben sich die Beispiele so gehäuft, dass auch Prof. Göppert (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 3. 278) von der Sache überzeugt wurde; er fand bei Waldenburg solche Wurzeln von 2 Fuss Dicke. Nach ihm würde die Pflanze „den merkwürdigsten Bau der Welt" zeigen. Die Wurzeln beginnen erst fleischig mit Knollen von einigen Zollen, es trennen sich gabelige Zweige ab. Endlich bildete sich auf rhizomatöser Masse ein kuppelförmiges Gebilde, was zu einem Baume mit Lycopodien-


Fig. 420. Variolaria ficoides, Wurzel.

artigen Fruchtähren emporschoss. Unger beschreibt sie schon aus dem Cypridinenschiefer von Saalfeld.

Der innere Bau sowohl von Variolarien als Sigillarien widerspricht der Ansicht über die Zusammengehörigkeit nicht. Göppert (Gatt. foss. Pflanzen pag. 13) gibt uns eine vollständige Anatomie von ersteren, „wie sie nur von wenigen Pflanzen der Jetztwelt, aber bis jetzt noch niemals von einer vorweltlichen Pflanze geliefert worden ist". Die untersuchten Stücke stammen aus dem jüngern Uebergangsgebirge von Glätzisch-Falkenburg, wo Kalk die zartesten Theile vortrefflich erhalten hat. Der Kalk ist ein wichtiges Erhaltungsmittel für weichere organische Theile, und da man ihn so leicht durch verdünnte Salzsäure, welche die organischen Theile nicht angreift, zu entfernen vermag, so kann hier das Mikroskop leicht angewendet werden, auch ist das Anschleifen viel geringern Schwierigkeiten unterworfen als beim härtern Quarz. Zellgewebe, selbst Intercellulargänge und Treppengefässe, letztere im Querschnitt mit dickern Wandungen, waren leicht unterscheidbar. Ihre starke Entwicklung und der vollständige Mangel an Bastzellen stellen sie zu den kryptogamischen Monocotyledonen. Es ist keine Sumpfpflanze, sondern eine Landpflanze von der Festigkeit der baumartigen Farrn.

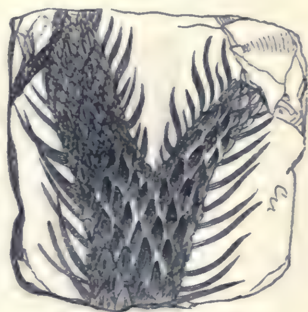
Brongniart hat uns schon vor Göppert eine nicht minder ausgezeichnete Anatomie von *Sigillaria elegans* geliefert (Archiv. du Muséum I pag. 405). Der kleine 5/4 Zoll dicke Ast fand sich unter Psarolithen in Achat verwandelt im Steinkohlengebirge von Autun, und zeigte noch, was so ausserordentlich selten, die deutlichsten Blattnarben. Der berühmte Kenner fossiler Pflanzen theilt die gekannten Stämme der Kohlenzeit in drei Gruppen:

1) *Psaronius* und *Medullosa,* deren Gefässbündel im Innern des Stammes zerstreut liegen.
2) *Lepidodendron punctatum* und *Harcourtii,* deren Gefässe einen rings geschlossenen Cylinder bilden, der nicht durch Markstrahlen unterbrochen wird.
3) *Stigmaria* und *Sigillaria* etc., die Gefässe bilden hier auch einen Kreis, der aber durch Markstrahlen, welche vom Centrum ausstrahlen, in Bündel getheilt wird. Sie treten dadurch den Cycadeen und Coniferen zur Seite.

4) *Lepidodendron Sternbergii.*

Die schlanken Schuppenbäume behalten ganz den Habitus der Sigillarien bei, namentlich vermehren sich die wenigen Zweige der Krone ebenfalls nur durch einfache Dichotomie, man kann sie aber leichter bis zu den zartesten Zweigspitzen verfolgen. Die Blattnarben verschwinden selbst an den ältesten Stämmen nicht, sie stehen aber nicht mehr in Längsreihen über einander, sondern gehen in Spiralen um den Baum, sind viel grösser und länglicher als bei Sigillarien, und haben insofern äussere Aehnlichkeit mit den Blattansätzen junger Coniferenzweige, insonders lebender Lycopodien. Ja mit letztern wird die Verwandtschaft so gross, dass man die Grenze in

Abdrücken nicht fest ziehen kann. Die Blätter, Lepidophyllen genannt, lange Nadeln oder grasartige Streifen Tab. 94 Fig. 9 bildend, befestigen sich am obern breitern Theile der Narbe, wo ein kleines vierseitiges Kissen unten jederseits mit einem elliptischen Punkte den Durchbruch der Blattgefässe bezeichnet. An der Spitze drängen sich die Blätter zusammen, verwandeln sich an ihrer Basis zu senkrecht gegen die Axe gestellten Schuppen, die in einer Art Kapsel die dreikantigen Samen Fig. 10 einschliessen. Man nennt daher diese verdickten oben zugerundetern Zweiggipfel Lepidostroben Tab. 94 Fig. 11, die Schuppen stehen in Spiralen, aber meist wenig deutlich. Hooker (Geol. Survey 1848 II. b tab. 5–8) hat einen *Lep. ornatus* aus dem schottischen Kohlengebirge von Newhaven ausführlich beschrieben, er gleicht dem unserigen von St. Imbert bei Saarbrücken. Schält man besonders die im Thoneisenstein ab, so tritt eine Axe hervor, aber die Spuren des Samens bleiben meist sehr undeutlich. Schon längst sind auch von den Lepidodendren ganze Bäume gefunden worden, die vielleicht eine Höhe von 100 Fuss erreichten, und Richard Brown meint (Quart. Journ. geol. Soc. 1848 pag. 46), sie hätten ebenfalls Variolarienartige Wurzeln gehabt. Die innere Structur der Stämme zeigt bei *Lep. Harcourti* (Lindley, Fossil flora tab. 98. 99) aus den tiefen Steinkohlenlagern von Northumberland einen durch keine Markstrahlen getheilten Holzring von Treppengefässen, welchen die zu den Blättern gehenden Gefässbündel punktweis durchbrechen (Brongniart, Vég. foss. II tab. 21). Unger führt sie schon aus dem devonischen Gebirge von Saalfeld auf. Als Hauptspecies sind etwa auszuzeichnen:


Fig. 421. Lepidodendron Sternbergii.

Lepidodendron dichotomum Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 1–3), *Sternbergii* Brongn., aus dem Steinkohlengebirge von Swina in Böhmen, womit Graf Sternberg sein berühmtes Werk beginnt. Ein 12 Fuss langer und 8 Zoll breiter Stamm wurde im Dache der Steinkohlenflöze entblösst, und gleich unten im Schachte abgebildet. Die Blattnarben am untern Stammende länglich oval, aber oben an den jungen Zweigen werden sie breiter als lang und vierkantig. Die lanzettförmigen Blättchen an den Endspitzen 1 1/2 Zoll lang, eine Zweigspitze zeigt einen äusserst zierlichen fast 2 Zoll langen und 2/3 Zoll breiten Fruchtzapfen Tab. 94 Fig. 12. Alles das ist Lycopodien so ähnlich, dass Sternberg diese Reste *Lycopodiolithes* nannte. Ein anderer Endquirl zeigt nadelförmige Blätter von 1 1/2 Fuss Länge, *Lep. longifolium* Lindley (Fossil flora tab. 161), was dem Zweige bei der sehr gedrängten Blattstellung ein überaus eigenthümliches Aussehen gewährte. Lindley (Fossil flora tab. 203) bildet aus dem Dach der Kohlenschiefer von Jarrow-Colliery in Northumberland einen 39 Fuss langen Stamm von der Wurzel bis zu den dichotomen Zweigen ab, deren Spitzen leider verletzt sind, doch lassen sich die Zweige auf 13 1/2 Fuss Weite verfolgen, der Stamm ist unten 3 Fuss dick, und die grössten Narben messen 3/4 Zoll in

der Länge. Nun kommen aber daselbst Stammstücke von 4 Fuss Dicke mit Blattnarben von 7/4 Zoll Länge vor, die ohne Zweifel der gleichen Species angehören: das mussten Bäume sein, die mindestens 100 Pariser Fuss Höhe erreichten!

Lepidodendron obovatum Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 6 Fig. 1), *Palmacites squamosus* Schl. (Petref. 395 Tab. 15 Fig. 3), liefern, besonders wenn sie im Sandstein sich abgedrückt haben, die deutlichsten Blattnarben. Dieselben stehen in zwei Hauptspiralen, stossen also zu vier je einer an. Unter dem obern medianen Blattkissen steht ein dreispitziges Herzchen, welches die Stelle der Gefässe bezeichnet, davon zieht sich eine tiefe unregelmässig gezähnte Furche nach unten, die folglich am Baume einer erhöhten Säge entsprach. Brongniart hat sie daher zu einem Untergeschlecht *Sagenaria* erhoben. Zwei eiförmige Wülste daneben sind gross und deutlich. Im



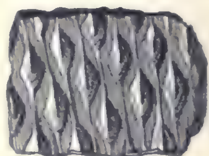
Fig. 422. Lepidodendron obovatum, Dombrova. Abdruck im Sandstein.

Thone abgedrückt, liegt häufig noch eine dicke glatte Kohlenschicht darauf, hebt man diese vorsichtig ab, so sieht man oben in dem unpaarigen Blattkissen noch die drei isolirten Blattgefässe, die Säge zwischen den paarigen Kissen ist sehr deutlich, und im günstigsten Falle erscheinen oben noch zwei zierliche elliptische Punkte, wie das Blattpolster von *Lepidodendron Sternbergii* Tab. 94 Fig. 15 zeigt. Es gehören zu ihnen eine ganze Reihe höchst ähnlich genarbter Formen. Viele andere ovale Blattnarben kommen dann vor, woran die Abdrücke ausserordentlich an Deutlichkeit und Regelmässigkeit eingebüsst haben.

Lepidodendron tetragonum Sternb., *quadrangulatum* Schl. (Nachtr. I Tab. 18. 19), von Opperode am Unterharz und Manebach im Thüringer Walde hat sehr regelmässige rechtwinklig viereckige Narben, deren Längsdurchmesser bei jüngern Zweigen sogar kürzer wird als der in der Quere. Presl macht daher ein besonderes Geschlecht *Aspidiaria* daraus. Noch eigenthümlicher und ziemlich häufig ist

Lepidodendron laricinum Tab. 94 Fig. 16 Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 11 Fig. 2—4), *Lepidofloyos* Sternb., die Blattansätze sind zwar durch drei

Gefässbündel angedeutet, die Narben, breiter als lang, lassen sich aber ihrem Umriss nach nicht immer sicher erkennen, weil sie durch eine Horizontallamelle von Thon schuppig bedeckt werden. Sticht man diesen durch Kohle abgesonderten Thon weg, so tritt die Narbe deutlich vor. Beim *Lep. Volkmannianum* Fig. 17 von Altwasser behalten die Narben einen ähnlichen Umriss, aber sie liegen frei da, stehen in senkrechten Reihen über einander, und haben dabei eine eigenthümlich runzelige Oberfläche. Liegt die Kohle noch darauf, so sieht man die eiförmige Blattnarbe, mit dem erhöhten Polster noch gut, und kann daraus folgern, dass man bei jenem *laricinum* blos die Narben von der Innenseite sieht. *Lep. Veltheimianum* Sternb. (Flor. Vorw. I Fig. 3) ist in der Culm-Grauwacke von Landshut, Magdeburg, Hainichen etc. sehr verbreitet, gehört daher der ältesten Steinkohlenformation an. Die schmalen Polster sind eigenthümlich der Länge nach durch Linien verbunden, und bekommen öfter Aehnlichkeit mit *Ulodendron*.


Fig. 423. Lepidodendron Veltheimianum.

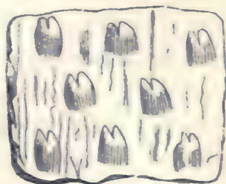
Auch einzelne Blätter hat man unterschieden, wie z. B. *Lepidophyllum trinerve* Lindley (Fossil flora tab. 152), das bei 3 Zoll Länge ½ Zoll Breite erreicht und eine ausgezeichnete kurze Lanzettform zeigt.

Unter den vielen Stämmen, welche sich im Steinkohlengebirge bald mehr, bald weniger deutlich finden, zeichnen sich besonders folgende aus:

Knorria Sternb., schon von Volkmann 1709 aus der jüngsten Grauwacke von Landshut abgebildet, aber auch in der Grauwacke von Magdeburg gefunden. Sie sind gewöhnlich mit sehr grobkörnigem Conglomerat ausgefüllt, und doch hat sich die innere Holzaxe vortrefflich erhalten. Die länglichen Narben haben undeutliche Umrisse, oft stehen Zipfel heraus, als wären noch Blattstrünke wie bei Cycadeen am Stamme sitzen geblieben. Goldenberg (Flora Sareptana fossilis tab. 3 fig. 14) macht es wahrscheinlich, dass es unentrindete Lepidodendren sind. *Kn. imbricata* heisst man die Landshuter Species, die auch sehr ausgezeichnet im Kupfersandstein des Gouvernements Perm vorkommt. *Kn. Sellonii* Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 57) aus dem Steinkohlengebirge von Saarbrücken zeigt lange strunkartige Ansätze, die Lindley (Fossil flora tab. 97) von Felling mit einer tiefen Furche zeichnete. Bei Landshut hat Göppert mehrere Geschlechter ausgezeichnet, so


Fig. 424. Knorria imbricata.

Didymophyllum, woran die Strünke zerstreut stehen, und oben eine Furche zeigen. *Ancystrophyllum* hat im Quincunx stehende Querwarzen. Endlich *Dechenia* mit knolligen Blattpolstern, aber ohne eine Spur von Blattnarbe, sie soll dadurch an Euphorbiaceen erinnern. Alle diese Stämme haben eine ausgezeichnete Holzaxe.


Fig. 425. Didymophyllum.

Ulodendron majus Tab. 94 Fig. 14 Lindley (Fossil flora I. 5). Schon Rhode (Beitr. zur Pflanzenk. der Vorw. Tab. 3 Fig. 1) bildete es aus Schlesien ab.

Die Narben sind viereckig und oft undeutlich, dagegen haben die Stämme zwei einander gegenüber liegende Reihen grosser kreisrunder Ansätze, worauf kleine zapfenförmige und dichtbeblätterte Zweige gestanden haben sollen. Es gibt ein *majus* und *minus* mit etwas kleinern Narben. Auch dieses Geschlecht kommt nicht blos in der Steinkohlenformation, sondern schon mit *Knorria* in der Grauwacke von Magdeburg vor.

Halonia Lindley (Fossil flora tab. 85) sind Stämme, welche nach Art der Lepidodendren undeutliche Polster haben, die im Sandstein gewöhnlich verschwinden. Desto deutlicher sind die Höcker, welche Neigung zu steiler Spiralstellung zeigen, wie die schöne *Hal. tuberculata* Tab. 94 Fig. 13 Brongn. (Vég. foss. II tab. 28 fig. 1—3). Nach Weiss mögen sie Ansatzstellen von Zapfen bedeuten. In den Steinkohlen von Low-Moor in Yorkshire liegen lange Stengel der *Hal. gracilis* Lindley Tab. 86, die kaum die Dicke eines Fingers erreichen, wo zwischen den vereinzelten Knoten sehr deutlich viereckige Blattnarben sitzen.

Lycopodites nannte Brongniart junge Zweige, deren Blattnarben sehr undeutlich sind, und unter deren Zweigen man häufig einen Hauptzweig verfolgen kann. Sie reichen in die jüngern Formationen herauf. *Lyc. piniformis* Schl. (Petref. Tab. 23) bildete eine recht ausgezeichnete Form aus den Thoneisensteinen von Lebach. Sie zeigt einen dickern Hauptzweig, von dem dünne kurze beblätterte Nebenzweige in gegenüber stehender Stellung zahlreich abgehen. Der Habitus der Nebenzweige erinnert allerdings sehr an Coniferen. Sie wird gewöhnlich als *Walchia pinnata* Bronn



Fig. 426. Walchia pinnata.

(Lethaea tab. 8 fig. 1) zu den Hauptleitpflanzen des Todtliegenden gezählt. Dabei fällt einem auch wieder der *Fucoides selaginoides* Brongn. aus dem Kupferschiefer von Mansfeld ein, der wegen seiner geringen Schärfe auch hier möglicherweise Platz finden könnte. Ausserordentlich schön und den lebenden im Habitus verwandter liegen sie in den Formationen über der Kohle, so der prachtvolle *Lyc. Williamsoni* Lindley (Foss. flor. tab. 93) aus der Kohlenformation des Braunen Jura von Scarborough. Es scheint eine kriechende Pflanze, wie unser *Lycopodium clavatum*, zu sein, die grössern Blätter endigen mit einer scharfen Spitze, und dazwischen stehen kleinere. Die Fruchtspitzen bilden eiförmige 1½ Zoll lange und ¾ Zoll dicke Zapfen. Auch in den Posidonienschiefern unseres Lias kommen höchst ähnliche Zweige vor, man rechnet sie da aber gewöhnlich zu den Araucarien. Unger's *Cladoxylon mirabile* (Denkschr. Wien. Akad. XI. 179) aus dem devonischen Gebirge der Saale soll hier ebenfalls ihre Stelle haben. Das Holz besteht aus

Bündeln, die allseitig excentrisch durch das Zellgewebe strahlen. Man kennt nur sehr dürftige Reste.

Lepidodendren und Sigillarien mit ihren Variolarienwurzeln bildeten demnach die Hauptbäume der Steinkohlenformation, und lieferten, wie aus ihrer grossen Menge folgt, das Hauptmaterial zu den Kohlen. Die Wälder hatten insofern Aehnlichkeit mit unsern Palmenwäldern, als nur die Kronenspitze sich dichotom verzweigt, allein an diesen Kronenzweigen hingen blos haarförmige Blätter, was dem Ganzen ein überaus nacktes und einförmiges Ansehen gewähren mochte. Die Pflanzen litten grossen Mangel an Holzgefässen, die Hauptsache war ein schwammiges Mark- und Zellgewebe, was den zum Theil über 100 Fuss hohen Stämmen nicht Festigkeit genug gewährte, schwere Zweige zu tragen. Sie mochten daher schneller emporschiessen als unsere harten Holzbäume, vielleicht reichten wenige Monate hin, eine sumpfige Fläche mit hohem und dichtem Waldgrün zu bedecken. So schnell aber die Vegetation kam, so schnell sank sie in sich zusammen, das lockere Gewebe verrottete leicht, Ströme führten es tiefern Stellen zu, und erzeugten daraus die Kohle, während Blätter und die härtere Rinde der Schafte obenauf schwammen, und im Thonschlamme des Kohlendaches ihr Lager fanden.

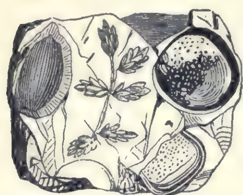
B. Monocotyledones.

Mit Staubgefässe tragenden Blüthen. Der Keim nur mit einem Keimblatt versehen.

1) *Cycadeae.*

Die Sagobäume nehmen eine merkwürdige Mittelstellung ein. Ihrer Infloration nach sollten wir sie eigentlich an die Spitze der Dicotyledonen stellen. Allein wir nehmen sie hier, weil sie uns über die Steinkohlenformation hinaus in einen neuen Pflanzenmittelpunkt, welcher im Keuper und Jura seine höchste Entwicklung erreicht, überführen. Die lebenden Geschlechter, *Cycas* und *Zamia*, gehören durchaus der warmen Zone, besonders auf der Südhälfte der Erde, an: immergrüne Bäume, in der Tracht den Palmen oder Baumfarrn gleichend. Ihre Blätter (Wedel), auf dem Gipfel des Stammes zusammengedrängt, zeigen in der Jugend spiralförmig eingerollte Fiedern; dick und lederartig fest waren sie besonders geeignet, sich fossil zu erhalten. Denn die äussere homogene Schicht (cuticula) ist an der Epidermis besonders dick, das Mesophyll geht zwar leicht durch Maceration weg, aber die Oberhaut widersteht. Alle haben eine einfache Mittelaxe, gegen welche die bandförmigen parallelnervigen Fiederblätter senkrecht stehen. Die gipfelständigen Früchte sind Zapfen (*Zamiostrobus*), und da ferner die nussartigen Samen in einer becherförmigen Vertiefung des Fruchtblattes liegend öfter von einer saftig fleischigen Haut umgeben sind, und die diöcischen polyandrischen Blüthen schon Aehnlichkeit mit den Coniferen zeigen, so hat

man sie wohl an diese angelehnt, zumal da auch getüpfelte Prosenchymzellen vorkommen. Allein die Stämme zeigen keine Jahresringe, sondern nur einen oder mehrere gestrahlte Holzringe im markigen Zellgewebe. Die äussere Hülle wird durch die Basen der Blattstiele gebildet, welche nicht abfallen, sondern unter sich zu einer schuppigen Rinde verwachsen. Sie nehmen daher eine merkwürdige Mittelstellung zwischen Palmen, Baumfarrn und Coniferen ein, und kommen schon im Kohlengebirge vor, wie gewisse Samen und männliche Blüthen (Epoch. Nat. pag. 400) beweisen, die bei Saarbrücken öfter gefunden sind: die zusammengedrückten Samen von herzförmiger Gestalt hat Geinitz zwar *Cardiocarpus Gutbieri*, und die ährenförmigen Blüthen Weiss *Cordaianthus Andraeanus* genannt, aber die grosse Verwandtschaft mit Cycadeen leugnet man nicht. Ebenso scheinen die bei Duttweiler so häufigen lanzettförmigen Blätter Tab. 95 Fig. 1 mit zarten Parallelnerven, unter dem Namen *Nöggerathia* pag. 1098 bekannt, zu dieser Pflanzengruppe zu gehören. *Pterophyllum blechnoides* zeichnet Herr Prof. Sandberger (Naturwiss. Verein zu Karlsruhe 1864) aus dem Todtliegenden vom Holzplatz am linken Gehänge des Lierbaches oberhalb Oppenau aus, wo die herrlichen Wedel von 2½ Fuss Länge zusammen mit *Neuropteris Loshii* Brongn. vorkommen. Ein *Pterophyllum inflexum* zeichnet Eichwald (Lethaea ross. I. 215) aus dem Kohlengebirge des Altai. Die Fiederblätter spitzen sich stark zu, und sind mittelmässig lang. Prof. Göppert (Bronn's Jahrb. 1866. 129) weist auf ein *Pt. gonorrhachis* aus dem Thoneisenstein der Steinkohle zu Königshütte in Schlesien hin, ja sein *Cycadites gyrosus* Tab. 95 Fig. 10 aus dem Kohlenrevier von Dubensko zeigt, gleich der japanisch-chinesischen *Cycas revoluta*, spiralförmig eingerollte Fiederblätter, die wie Uhrfedern an der dicken Rhachis hängen. *Zamites Vogesiacus* Schimper (Monogr. Tab. 18 Fig. 1) mit lanzettförmigen Blättchen liegt im Buntensandstein von Sulzbad. Die Hauptepoche kann man jedoch mit der Lettenkohle und dem grünen Keupersandsteine beginnen. Hier kommt in Häufigkeit


Fig. 427. Samen und Blüthen.

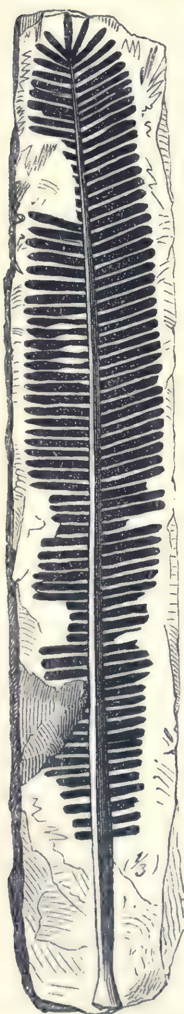


Fig. 428. Pterophyllum Jaegeri.

Pterophyllum Brongn. Die Axe des Blattes breiter als die Nebenblätter, und mit einer medianen Erhöhung auf dem Rücken. Die bandförmigen alternirenden Blättchen stehen senkrecht dagegen, sind mit ihrer ganzen Basis daran gewachsen, endigen stumpf und werden von lauter gleichfeinen Parallelnerven durchzogen. Die gewöhnliche Species heisst *Pt. Jaegeri* Brongn., *Osmundites pectinatus* Jäger (Pflanzenv. Tab. 5 und Tab. 7), aus der Lettenkohle von Bibersfeld. Ein vollständiger Wedel von mittlerer Grösse mit

unpaariger Endfieder misst 5/4 Fuss, daran die ungefiederte Axe 1/4 Fuss lang; die Fiederblättchen nicht über 1 Zoll lang, 1 1/2 Linien breit, erreichen an Zahl auf beiden Seiten zusammen etwa 150. Die grössern Wedel sind wenigstens 1 3/4 Fuss lang, und die Fiederblättchen zuweilen über 7/4 Zoll. Wie gewöhnlich, so variiren auch diese Dinge ausserordentlich in Beziehung auf Länge der Fiederblättchen, was ein Vergleich mit Tab. 95 Fig. 2 zeigt. Dieser Typus setzt nun nach oben in ausgezeichneter Weise fort. In den Schieferthonen der Liaskohle des Wiener Sandsteins bei Grossau finden sich Schichten, die ganz von höchst ähnlichen Wedeln erfüllt sind, sämmtliche Fiederblätter in Kohle verwandelt, und von einer Zartheit der Nervenstructur, dass sie getrockneten Pflanzen gleichen. An der Theta in der sogenannten Liaskohle, die aber wohl unter dem Bonebed ihren Platz hat, sind sie nicht mehr so schön. Doch erwähnt schon Münster ein *Pt. angustissimum* (Bronn's Jahrb. 1836 pag. 516) von gleichem Habitus, nur schmalern Fiederblättchen, welche Braun zum Geschlechte *Ctenis* stellte. Neuerlich kam in unserm gelben Keupersandstein unter dem Bonebed auf der Waldhauser Höhe bei Tübingen ein Wedelrest vor, der in das Stuttgarter Naturalienkabinet gekommen ist. Wie unsere Fiederblättchen Tab. 95 Fig. 3 zeigen, so sind sie viel breiter im Verhältniss zur Länge, wenden aussen ihre Spitze nach oben, haben am obern Rande eine scharfe Erhabenheit, und stehen so gedrängt, dass sie sich wohl bis zu dieser Kante deckten. Merkwürdiger als dies sind die ganz in ihrer Nähe vorkommenden kolbenartig angeschwollenen Stäbe, welche mit *Palaeoxyris* Fig. 4—6 stimmen, die Al. Brongniart zuerst im Buntensandstein bei Sulzbad fand, Sternberg (Flor. Vorw. II Tab. 59 Fig. 10) aus dem Keuper von Bamberg abbildete. Mit den binsenartigen Xyrideen der warmen Länder haben sie freilich nichts gemein, am meisten erinnern sie an spiralartig eingewundene Cycadeenblättchen, womit sie in irgend einem noch nicht bekannten Zusammenhange stehen mögen. An dem Kolben Fig. 4 sind sechs Blättchen (1—6), die mehr als einen Umgang machen. Die Kanten stehen oft scharf hervor, von einer Quergliederung, wie sie Schimper und Sternberg so deutlich zeichnen, keine Spur; die stielartige Verlängerung ist am Unterende sehr klar, sie erinnert Fig. 6 durch ihr breitliches Wesen an die Axe eines Cycadeenwedels, das Oberende Fig. 5 bleibt dagegen gewöhnlich unklar, und wahrscheinlich endigt es blos spitz im Gestein, so dass man an eine knospenartige Bildung erinnert wird. Bisher nur ein einziger vom verstorbenen Regierungsrath Kolb aufgefundener Block bekannt, der ganz voll sass. Die dicksten darunter (14 Linien) kommen einem wie in ihrer Entwicklung vorgeschrittene Gebilde vor, allein der directe Zusammenhang mit Cycadeenwedeln liess sich noch nicht nachweisen. Merkwürdig genug setzen solche Dinge bis in die Wälderthone vom Deister fort, wo sie Bergrath Jugler entdeckte, und C. v. Ettingshausen (Bronn's Jahrb. 1852 pag. 992) beschrieb, aber als *Palaeobromelia* unterschied, weil sie mit den Ananaspflanzen Verwandtschaft zeigten. Stiehler (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. II pag. 182) bildet eine *P. carbonaria* sogar aus dem Steinkohlengebirge von Wettin ab, woran freilich die Gitterstreifen nicht sonderlich

überzeugen. Dunker führte aus der Wälderkohle noch eine ganze Reihe von Musterformen auf, darunter das prachtvolle *Pt. Humboldtianum* (Wealdenb. Tab. 4) von Dornberg bei Bielefeld mit einer 4 Linien dicken Wedelaxe, was auf Blattdimensionen von mehreren Fuss weist. Auch von Nieder-Schöna in Sachsen (unterer Quader) werden noch zwei Species angeführt, das scheinen aber die jüngsten zu sein.

Nilssonia Brongn. hat kurze, aber breite Fiederblätter, die mit ihrer ganzen Basis an einer nicht sehr starken Blattaxe festwuchsen. Die Blättchen stehen einander so genähert, dass man oft ihre Grenze kaum noch wahrnimmt. Bilden vorzugsweise den jurassischen Typus, wo man sie in grosser Zahl kennt. *Nilss. minor* und *major* Hisinger (Leth. suec. tab. 33 fig. 6. 7) von Hoer in Schonen bildet die längst bekannte Musterform, die ähnlich auch bei Scarborough vorkommt. Bei der kleinen sind die Fiederblättchen 5 Linien breit und 4 Linien lang, hart an einander gedrängt und stark genervt. Prachtvolle Species mit 6 Linien breiten und 7 Linien langen Fiederblättchen liegen in den Kohlenschiefern an der Theta bei Baireuth, ebenso im harten Sandstein des untersten Lias vom Kley bei Quedlinburg. Letztere Tab. 95 Fig. 7 heisst Dunker (Palaeontogr. I. 123) *Nilss. elongata* Hisinger (Leth. suec. tab. 42), womit sie ziemlich stimmt, viermal drei Rippen durchziehen das am Ende zugespitzte Blättchen. Berger's *Cycadites alatus* Fig. 8, *Nilss. Bergeri* Göpp., aus dem gelben Sandstein von Buchenroth in Thüringen hat zwar ähnliche Hauptfurchen mit je drei Streifen auf den Rippen, allein das Blättchen ist minder spitz. Wahrscheinlich weicht der prächtige Wedel *Nilss. Blasii* von Dr. Brauns (Palaeontogr. IX. 56) aus dem Sandstein von Sainstedt am Fallstein im Halberstädtischen nur in unwesentlichen Punkten ab. Der ganze Schieferthon ist an der Theta nicht selten von lauter solchen kurzblätterigen Wedeln durchzogen, zum Beweise, dass diese Art Pflanzen in jener Zeit eine grosse Bedeutung hatten. *Pterophyllum Schaumburgense* Dunker (Monogr. Nordd. Wealdenbild. 1846 Tab. 6 Fig. 5) gehört ebenfalls zu den mustergültigen Nilssonien. Kurzfiederige Abänderungen kommen unter andern auch recht ausgezeichnet in unserm Lias ε mit Ichthyosauren vor. Die schönste darunter heisst

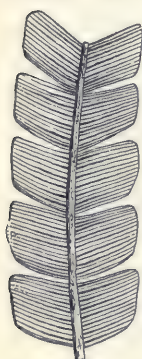


Fig. 429. Nilssonia Schaumburgensis.

Zamites gracilis Tab. 95 Fig. 7 Kurr (Beitr. Flor. Juraf. Tab. 1 Fig. 4; Jura pag. 273) von Ohmden. Ihre zierlichen Wedel werden gegen 1 Fuss lang und noch nicht 1 Zoll breit, die zungenförmigen Fiederblättchen krümmen sich etwas nach oben, stehen daher nicht ganz senkrecht gegen die Rhachis, in der Mitte sind sie am längsten und schmalsten, nach unten hin verkürzen sie sich bedeutend und nehmen etwas an Breite zu. Sie bedecken die Wedelaxe vollkommen, so dass diese sich nur als eine feine etwas wellige Linie zwischen ihren Basen durchzieht. Nach dem Verlauf dieser Linie muss man auf eine schwache herzförmige Basenkrümmung schliessen, deshalb hat sie Prof. Kurr von *Nilssonia* trennen und mehr der

Zamia nähern zu müssen geglaubt. Da sie wiederholt gefunden wird, so gibt es mehrere Varietäten: ich wählte hier einen kurzblätterigen Wedel, der 23 cm lang dennoch oben und unten zierlich sich verengt, aber doch noch nicht vollständig ist. Da wird es denn schwer zu entscheiden, ob man die etwas breitern und kräftigen Fiederblättchen von *Zam. Mandelslohi* Fig. 15 Kurr dazu zählen soll oder nicht. Dagegen gehören die dickstieligen *Pterophyllum acutifolium* Fig. 13 Kurr (l. c. Tab. 1 Fig. 6) von dort einer ganz andern Abtheilung an, die sich durch die scharfe Spitze ihrer Fiederblättchen auszeichnen. Es kommen dann freilich auch stumpfere Blättchen vor, wie *Pt. oblongifolium* Fig. 14 Kurr von dort. Auch in andern Formationen zeigen sich sehr ähnliche, bis zur *Zamites aequalis* Dunker (Wealdenb. Tab. 6 Fig. 3) aus den Wälderthonen. Die schönen Wedel von *Zamia pectinata* Fig. 12 Lindley (Fossil flora tab. 172) aus den Oolithen von Stonesfield (mittlerer Brauner Jura), welche Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 33 Fig. 1) als *Polypodiolithes pectiniformis* abbildete, hatten schon entschieden längere Blättchen als unsere liasischen. Von besonderer Grösse der Fiederblättchen sind die Wedel der *Cycadites Nilssoni* und *linearis* Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 47) von Hoer in Schonen. Ihrer breiten Fiederblättchen wegen hat sie Göppert zur *Nilssonia* gestellt. Eine der schönsten ist jedoch *Zamia gigas* Lindley (Fossil flora tab. 165) aus dem Oolith von Scarborough. Die grossen lanzettförmigen gedrängten Fiederblätter von 2½ Zoll Länge und ½ Zoll Breite verengen sich stark an der Basis, bedecken aber auch die Rhachis bis zur Unkenntlichkeit. Diese Blattbildung soll schon auffallende Aehnlichkeit mit der von lebenden Zamien haben, sogar Spuren von feiner Zahnung werden an den Rändern erwähnt, welche die lebenden so auszeichnen.

Cycadites nannte Brongniart die Wedel, welche der lebenden schlankern *Cycas* gleichen, ihre Fiederblättchen wachsen mit der ganzen Basis an die Axe, haben aber nur einen dicken Mediannerv, und bleiben meist sehr schmal, werfen aber parallel dem Mediannerv mehrere Falten. Zu solchen schmalblätterigen scheint schon *Cycad. taxodinus* Göpp. (Jahrbuch 1866. 131) aus dem Kohlenkalkstein von Schlesien zu gehören. Die kurzen Fiederblättchen, Taxusnadeln gleichend, stehen schief gegen die Rhachis und gedrängt. *Cycad. Nilssonianus* Brongn. (Hisinger, Leth. suec. tab. 33 fig. 4) aus dem Sandstein von Hoer hat lange grasförmige Blätter, an denen der Mediannerv dick hervortritt. Auch im Keuper von Koburg und im Wälderthon werden angegeben. Namentlich kommt bei uns in der Lettenkohle von Bibersfeld *Cycad. Rumphii* Tab. 95 Fig. 11 (a ¼ natürl. Grösse) vor, deren lanzettförmige Blätter b sich an der Basis etwas verengen, einen Hauptnerv haben, und in der Axe nicht genau einander gegenüber stehen. Möglicherweise endigte das Stück oben mit paarigen Fiedern. Unser Stück misst 12 Zoll in der Länge und 10 Zoll in der Breite.

Bei manchen fossilen, niemals bei lebenden, scheinen die Pinnen mit einer herzförmigen Basis eng der Rhachis anzusitzen, Braun (Münster, Beiträge VI. 36) hat sie *Otozamites* genannt. Sie finden sich hauptsächlich im

Jura, und heissen dort *Palaeozamia* Endl. Im Posidonienschiefer würde vorhin genannter *Zamites Mandelslohi* Tab. 95 Fig. 15 dazu gehören.

Leckenby (Quart. Journ. geol. Soc. 1864. 77) zeichnete aus Scarborough von einer äusserst zarten und schmalfiederigen *Palaeozamia pecten* Blüthe und Blättchen ab. Die langblätterige *Zamia Feneonis* Fig. 16 Brongn. aus dem französischen Weissen Jura von Morestel (Isère) nannte Miquel *Dioonites,* weil sie mit der in Mexico wachsenden *Dioon* Verwandtschaft zeigen soll. Für das Vorkommen von Cycadeen in den mittlern Formationen sprechen ausser den deutlichen Wedeln noch die Früchte ein wichtiges Wort. Prof. Endlicher hat sie als

Zamiostrobus unterschieden, sie haben sich in grosser Deutlichkeit im Grünsande Englands und Deutschlands gefunden. Die Früchte unserer lebenden *Zamia* bestehen in männlichen Tab. 96 Fig. 3 und weiblichen Zapfen, deren gestielte schildförmige Schuppen sich auf einer Rhachis mit zerstreuten Gefässbündeln erheben, während die Rhachis bei Coniferenzapfen Holzringe hat. Nur die weiblichen tragen Früchte, sie sind daher dicker und kräftiger als die männlichen. Die Schuppen der fossilen Zapfen breiten sich an ihrer Oberfläche aus, und bilden ein geschlossenes Mosaik von sechsseitigen Tafeln, gerade so finden wir es noch bei den amerikanischen Zamien, während die afrikanischen *Encephalartos* rhombische Tafeln bilden. *Z. macrocephalus* Lindley (Fossil flora tab. 125) aus dem Grünsande von Deal bei Canterbury ist eine überaus deutliche Zapfenfrucht von 4½ Zoll Länge und reichlich 2 Zoll Dicke, die grössten sechsseitigen Plattenschuppen haben unten einen Durchmesser von einem Zoll, und nehmen nach oben an Grösse ab. Die Schuppen stehen übrigens nicht wie bei lebenden in einfachem Quincunx geradreihig über einander, sondern sind spiral in einander verschränkt, doch so, dass immer sechs eine siebente im Kreise umgeben. Daher werden sie von andern für Zapfen von *Dammara* gehalten. *Z. ovatus* Lindley (Fossil flora tab. 226) aus dem Grünsande von Kent hat rhombische Schuppen, die Rhomben länger als breit. Bei *Z. crassus* Lindley (Fossil flora tab. 136) aus der Wälderformation von Yarenland auf Wight zusammen mit Knochen von *Iguanodon* sind die rhombischen Schuppen breiter als lang. Corda (Sternberg, Flor. Vorw. I Tab. 46 Fig. 2) führte ein nicht sehr vollständiges Zapfenstück einer *Z. familiaris* Tab. 96 Fig. 1 aus dem Plänersandstein von Trziblitz auf, es ist quer gebrochen, und könnte leicht für Coniferenzapfen gehalten werden, wenn nicht die Rhachis im Centrum deutliche Gefässe hätte, „was sich bei Nadelhölzern nie findet". Deutlicher scheinen dagegen die sehr regelmässigen sechsseitigen Zapfenschuppen der *Microzamia gibba* Fig. 2 Reuss (Böhm. Kreide Tab. 46 Fig. 1—10) zu sein. Die Quincunxstellung der Schuppen ist lebenden Cycadeenzapfen vollkommen analog, ja sogar drei bis sechs wenn auch undeutliche Früchte werden unter der Fläche jeder Schuppe nachgewiesen. Der schlanke männliche Blüthenzapfen von *Zamia farinosa* Fig. 3 mag zum Beweise dienen.

Cycadeenstämme. Schon Cotta (Dendrol. 1832 pag. 61) hat unter den verkieselten Hölzern des Rothliegenden von Chemnitz ein Geschlecht

Medullosa (Markholz) unterschieden, dessen meist rindenloser Stamm im Querschnitte zwei bis drei concentrische Holzringe zeigt, die sich durch ihre feinen radialen Fasern (Markstrahlen) scharf hervorheben. Im Marke liegen Bündel von Treppengefässen zerstreut. Nach F. Unger soll dieser Bau dem von *Encephalartos* im südlichen Afrika sehr nahe stehen. *Medull. elegans* Tab. 96 Fig. 4, *Stenzelia* Göpp., lässt innen das Mark m und aussen die Holzringe h deutlich erkennen. Die seltenere *Medull. stellata* Fig. 5 zeigt rings um das Holz auch noch eine Art von Rinde r mit undeutlichen Gefässen. Göppert (Palaeontogr. XII tab. 42. 43) gab davon eine starke Vergrösserung. Andere Hölzer, wie *Myelopithys* und *Calamoxylon* Corda aus der Steinkohlenformation, nicht zu erwähnen, die immerhin in ihrem Bau von den wahren Cycadeenhölzern bedeutend abweichen sollen. Namentlich *Calamoxylon* Sternb. (Flor. Vorw. II Tab. 54 Fig. 8—13) aus dem Steinkohlengebirge von Chomle. Markröhre und Holzcylinder ist zwar vorhanden, allein die Markstrahlen fehlen gänzlich. „Wir kennen bisher noch keine lebende Pflanze, die deren entbehrte.“ Dagegen kommen im Jura die ausgezeichnetsten Stämme vor. Gleich im untern Lias findet man Holzgeschiebe von Schenkeldicke, die aussen einen sehr markirten Holzring von faserigem Kalkspath zeigen, weshalb ich sie von jeher für Cycadeenstämme (Jura pag. 91) halte. Die Kalkfaser gleicht im äussern Aussehen der von *Trichites* pag. 791, und bildet an gut erhaltenen Stämmen einen geschlossenen Ring, der an den Holzgeschieben den äussersten Rand einnimmt, während innen ein grobmaschiges Gewebe Platz greift. Dieser Faserkalk erleichtert das Erkennen der merkwürdigen Stämme ausserordentlich, doch liegt er meist unregelmässig darin zerstreut, bildet geknickte Ringe, nur der Axenring hat sich zuweilen gut erhalten. Die Stämme haben eine ausgesprochene Neigung, sich spiral zu drehen. Nimmt man Längsstückchen von aussen weg, so zeigen die Dünnschliffe eine Faserung (x vergrössert), wie man es öfter bei Cycadeen abgebildet sieht. Sie stimmen wahrscheinlich mit *Mantellia cylindrica* Brongn. (Prodrome 96). Im englischen Lias von Lyme liegen kleine Stämme, die Buckland wegen ihrer gedrängten Blattstrünke von rhombischem Querschnitt *Cycadeoidea*, oder später kürzer *Cycadites*, genannt hat. Denn gerade dieses Stehenbleiben der unteren Blattstrünke, welche durch Verwachsung eine Art Rinde bilden, ist besonders bezeichnend für Cycadeenstämme. *C. pygmaea* Lindley (Fossil flora tab. 143) aus dem Lias von Lyme bildet einen 3 Zoll dicken und langen fast sphärischen Stamm, woran die Blattstrünke in 3 Linien breiten Rhomben herausstehen. Die schönsten Reste scheinen jedoch die zu sein, welche Buckland (Miner. and Geol. tab. 60) von der Halbinsel Portland beschrieben und *Cycadeoidea megalophylla* nannte. Die verkiesten entblätterten Stämme von 15 Zoll Dicke und 10 Zoll Höhe stehen mit andern bewurzelten Bäumen aufrecht in einem Schlammboden (Dirtbed), der unmittelbar über den jüngsten Juraschichten (Portlandkalk) Platz nimmt, und von Süsswasserkalken bedeckt wird. Die rautenförmigen Blattstrünke sind etwa 1 Zoll lang und 2 Zoll breit, sie bilden eine falsche Rinde um den Stamm. Daran grenzt nach

innen ein Ring zelligen Gewebes, sodann folgt der feinstrahlige Holzring, den eine Centralmasse von Mark umschliesst. Wie leicht man übrigens Irrthümer in der Deutung begehen kann, beweist die *Mammillaria Desnoyersi* Brongn. (Lethaea tab. 14 fig. 2) aus dem Grossoolith von Mamers, deren sechsseitige Gruben einer Sternkoralle und keiner Pflanze angehören. Hier mögen auch die Nagelblätter, *Onychophylla,* erwähnt sein, welche wiederholt in der Lettenkohle gefunden werden. Es könnten wohl Zapfenschuppen sein: Tab. 95 Fig. 19 stammt aus den graublauen Dolomiten der Lingulabänke von Rottmünster bei Rottweil, ein Mittelnerv, oben abgestumpft, unten ein Vorsprung, man könnte meinen, dass in den flachen Gruben unten über der Basis Samen gelegen hätten. Das etwas längere Blatt Fig. 18 stammt aus dem grauen Sandsteine selbst, ist oben ebenfalls gerade abgeschnitten, unten fehlt der spitze Vorsprung. Am abweichendsten ist das kleine Fig. 17 mit kohlschwarzer Masse, rundem Oberrand und breiter Basis. Es stammt nach Hehl'scher Etikette aus einem blauen Kalk in der Sohle der Lettenkohle vom Stallberge bei Rottmünster.

Einen verkieselten Strunk von 2 dm Länge, 15 cm Breite und 7 cm Dicke, wovon ich Tab. 96 Fig. 7 ein Stück in natürlicher Grösse abbilde, erwarb ich vor vielen Jahren einmal bei Castellane im südlichen Frankreich. Obgleich er verdrückt ist, so hat er im Innern doch verschiedene hohle Stellen, und aussen hängen überall noch die schuppenförmig gedrängten Blattstiele daran, die unbestimmte Streifung nach der Längsrichtung zeigen. Offenbar gehört er zu einem Monocotyledonenstamm, den ich in der Sammlung hierher stelle, denn der vergrösserte Querschliff Q zeigt bei durchfallendem Licht ein unbestimmtes Gewirr von Fasern, wie man es in der Rinde von Cycadeen findet; im Längsschliff L der Blattstrünke sieht man stellenweise mehr abgegrenzte Gefässbündel. Eine genaue Untersuchung würde einen ganzen Durchschnitt erfordern, was bei so hartem Gestein Schwierigkeiten hat.

2) *Gramineae.*

Die Gräser spielen in den alten Formationen eine auffallend geringe Rolle. Zwar sprachen die frühern Schriftsteller viel von versteinerten Schilfen, wie z. B. Humboldt (Gisem. roch. pag. 165); meist verstanden sie darunter Calamiten. Brongniart nennt mehrere *Poacites* aus der Steinkohlenformation, auch Göppert einen aus Schlesien, Lindley (Fossil flora tab. 142 B) bildet ein drei Finger breites Blatt mit starken parallelen Nerven von *Poacites cocoina* ab, gesteht aber selbst, dass es auch von einer Palme herrühren könnte. Dagegen fand Unger ein *Bambusium sepultum* im mittlern Tertiärgebirge von Kroatien, Weber bei Rott in der Braunkohle mit daumendickem Stengel, fusslangen Internodien und weitschweifiger Rispe. Reichen doch noch heute in China Bambusien bis zu den Kurilen hinauf. Uebrigens stellte Heer (Flor. tert. Helv. I pag. 62) die von Oeningen Tab. 96 Fig. 13 zur *Arundo Göpperti,* doch da die Schafte 4 cm dick werden, so

gehören sie jedenfalls zu den stattlichsten Gräsern. Länger bekannt sind die armdicken Rhizome aus einem weissen Trippel von Senkhof bei Amberg mit Dicotyledonenblättern zusammen (tertiär?), sie haben sich ähnlich im Süsswasserkalke von Lonjumeau (Brongniart, Env. Par. tab. 11 fig. 2) und in dem Braunkohlensandstein von Altsattel gefunden. Schlotheim (Petref. 396 Tab. 16 Fig. 5) nannte sie *Palmacites annulatus*, Brongniart machte ein ausgestorbenes Grasgeschlecht *Culmites* daraus, und Rossmässler verwechselte die böhmischen noch mit *Variolaria*, so ähnlich sehen sie jenen merkwürdigen Wurzeln der Steinkohlenformation. Allein sie sind kurz gegliedert, und an den vielen zerstreuten Narben erkennt man deutlich den Ursprung abgerissener Wurzeln. *Phragmites Oeningensis* Al. Br. ist zwar dem *communis* unserer Wassergewächse sehr ähnlich, scheint aber etwas üppiger. Kommt auch im Dysodil des Ochsenwanger Wasens vor. Bei Oeningen fand Heer nicht blos Halme, Blätter und Aehren der jetzt so gewöhnlichen *Poa*, sondern auch Hirse (*Panicum*) und Reis (*Oryza*), welcher heute erst südlich der Alpen angepflanzt wird. Bei der Aehnlichkeit der tertiären Flora mit der heutigen darf es einen nicht verwundern, wenn nach und nach alle Repräsentanten an's Licht treten. Daran schliessen sich die Halbgräser *Cyperus, Carex* etc. Die Binsen (*Juncus*) liessen sich bei Oeningen durch Früchte und Blüthen bestimmen.

3) *Liliaceae* etc.

Hierher rechnet Unger die *Bucklandia squamosa* Sternberg (Flor. Vorw. I Tab. 30) aus dem Oolith von Stonesfield, welche Sternberg für einen grossen Coniferenzapfen (*Conites Bucklandi*) hielt, den Presl zu den Cycadeen stellen zu müssen glaubte. Schimper beschreibt sogar einen *Yuccites Vogesiacus* pag. 1099 aus dem Buntensandstein von Sulzbad mit Blättern und Stamm. Schon Lindley (Fossil flora III tab. 224. 225) bildete aus dem Kohlengebirge von Somersetshire einige höchst eigenthümlich geringelte Schafte Tab. 96 Fig. 15 ab, die mit Kohlenrinde überzogen im Sandstein liegen, von Artis *Sternbergia* und von Sternberg *Artisia* genannt wurden. Brongniart hielt sie für Stämme, die der *Yucca* oder *Dracaena* analog sein sollen, Grand'Eury hält sie für das innere Mark von Stämmen der ausgestorbenen *Cordaiteae*, eine Gruppe, die zwischen Cycadeen und Coniferen gestellt wird. Die *Yucca gloriosa* und *Pandanus utilis* Massalongo (Mem. Instit. Veneto 1860 IX tab. 24 fig. 7. 9) aus Oberitalien haben allerdings ähnliche Ringe. Im Tertiärgebirge zeichnen sich besonders die beerentragenden *Smilaceae* (Stechwinden) durch ihre an der Basis herzförmig ausgeschnittenen parallelnervigen Blätter aus, welche die heilsamen Sassaparillwurzeln liefern. Wenige Blätter ausländischer Pflanzen sind so markirt als diese, und gerade sie begegnen uns in den verschiedenen Tertiärgebirgen, wenn auch nicht häufig. *Smilax remifolia* Tab. 96 Fig. 8 Wessel (Palaeontogr. IV pag. 128) aus der Braunkohle von Rott kann als Typus dienen. Gleich der erste Blick erinnert an amerikanische Sassaparillen. Viel schmalblätteriger und an der Basis noch tiefer

ausgebuchtet ist *Sm. sagittifera* HEER (Flor. tert. I pag. 82) aus dem Oeninger Kesselstein, der südeuropäischen *Sm. aspera* ähnlich. Eine kleine Blüthe Fig. 9 scheint dazu zu gehören, natürlich muss dann das sechste Blatt daran verloren gegangen sein. Kleiner, oben stumpfer und unten flacher gebuchtet ist *Sm. obtusifolia* HEER, welche Herr PROBST (Württ. Jahresh. 1884. 65 Tab. 1 Fig. 1) im jüngern Tertiär von Heggbach bei Biberach fand. *Sm. grandifolia* UNGER (Denkschr. Wien. Akad. XIX. 7) von Bilin hat fast spannenlange Blätter.

Von den tropischen *Musaceae* erwähnt BRONGNIART schon mehrere Früchte (*Musocarpum*) aus der Steinkohlenformation, STERNBERG einen *Musacites primaevus* in der böhmischen Steinkohlenformation. Unzweifelhaft und grossartig sind dagegen die italienischen Reste, welche MASSALONGO (Memorie Instituto Veneto 1860 IX. 339) bekannt machte: ein Blattrest von *Musophyllum italicum*, 0,45 m lang und 0,2 m breit fand sich am Monte Bolca, und der *Musacites Anthracotherii*, 1,06 m lang und 0,17 m breit von Cadibona in Piemont. Selbst von den Bromeliaceen, wozu unser Ananas gehört, will HEER (Flora tert. Helv. I. 107 tab. 49. 50) im Molassesandstein von Lausanne stachelige Blätter gefunden haben, die er *Bromelia Gaudini* Tab. 96 Fig. 14 nennt, und welche der auf den Antillen lebenden *Brom. Karatas* ähnlich sein soll. Das wären noch ächte tropische Formen, welche unter dem Aequator zum Theil noch als Epiphyten auf Bäumen leben. Zu den

Najadeae rechnete BRONGNIART schmale lanzettförmige Blätter mit wenigen parallelen Nerven (*Zosterites* Seegras), die besonders schön in der untern Kreideformation der Insel Aix vorkommen, von Höganäs in Schonen bildet sie bereits AGARDH ab. *Caulinites* sind verzweigte kurz gegliederte Stengel, besonders schön in den Gypsmergeln über dem Grobkalke von Paris zu finden. DESMAREST hielt sie anfangs für Sertularien, bis ihnen BRONGNIART den richtigen Platz neben dem Seegras anwies. *Potamogeton geniculatus* Tab. 96 Fig. 11 BRAUN (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 168) heisst ein zierliches schmalblätteriges Laichkraut, das zu den häufigsten Pflanzen im Süsswasserkalke von Oeningen gehört, und schon von KNORR (Merkw. I Tab. IX Fig. 2) und SCHEUCHZER (Herb. dil. pag. 19) abgebildet wird; Fig. 10 sind die zugehörigen Früchte. Eine Reihe anderer Pflanzen übergehend, erinnern wir nur noch kurz an die

Pandaneae, tropische Pflanzen, heutiges Tages auf den Inseln Südasiens und Australiens an Meeresufern zu Hause. Schon BUCKLAND (Min. and Geol. tab. 63) bildete eine faustgrosse Frucht aus dem untern Oolith von Charmouth (Dorsetshire) als *Podocarya* ab, ihre Oberfläche ist zellig, wie eine Koralle sternförmig gezeichnet, aus den kaum Linien weiten Zellen ragen kleine Samenkörner hervor. Wenn man auch über diese Früchte einige Zweifel hegen wollte, so schwinden diese bei *Nipadites* (Bowerbank, History foss. fruits and seeds of the London clay), von denen dieser Schriftsteller allein dreizehn fossile Fruchtspecies aus dem alttertiären Londonthon von Sheppy beschreibt und abbildet. Es sind kegelförmige einfächerige mehrkantige Steinfrüchte, dort so gewöhnlich, dass schon PARKINSON (Org. Rem. I tab. 7)

ihnen eine ganze Tafel widmen konnte, wovon ich die sprechendste Tab. 96 Fig. 12 in halber Grösse copire, welche in gesprengter Kapsel uns die reife Frucht bietet. Die Anhäufung tropischer Früchte aller Art an diesem merkwürdigen Punkte ist ungewöhnlich, und vielleicht Folge von Anschwemmungen. Ettingshausen (Sitzungsb. Wien. Akad. 1852 VIII pag. 489) bildete die bandförmigen Blätter aus den Gosauschichten und dem eocenen Gebirge von Sotzka ab.

4) *Palmae.*

Zwar gehören Palmen, besonders in den alten Formationen, keineswegs zu den häufigen Pflanzen, und vieles mag darunter noch unsicher sein, doch kennen wir selbst in dem mittlern Braunkohlengebirge diesseits der Alpen noch Erfunde, welche die Thatsache längst erwiesen haben. Ja Heer verfolgte sie sogar bis in's Tertiär von Grönland. Es gibt Fächer- und Fiederpalmen. Besonders zeichnet sich das fossile Geschlecht

Flabellaria Sternb. mit fächerförmigen tiefgeschlitzten Wedeln aus, deren schwertförmige Blättchen vom Endpunkte des Stieles ausgehen. Einzelne abgerissene parallelnervige Blättchen kann man freilich leicht mit Farrn- und andern Pflanzen verwechseln. Solche Fächerwedel hat auch die Zwergpalme, *Chamaerops humilis*, die nördlichste von allen, welche schon am Südrande der Alpen bei Savona einen kleinen Wald bildet, während die Sabalpalme, *Sabal Adansonii*, in Amerika die nördlichste, nur bis zum 33.° nördl. Br. in die sumpfigen Wälder des Missisippi heraufreicht. *Flab. borassifolia* Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 18) in der Steinkohlenformation von Swina häufig. Die Blätter, welche noch eine Fächerstellung einzunehmen scheinen, sind 1 bis 2 Fuss lang und sehr breit. Unger machte daraus ein Geschlecht *Cordaites*, und stellt es zu den Lycopodiaceen. Corda (Beitr. Flor. Vorw. pag. 44) lieferte eine vortreffliche Abbildung, darnach war es ein dünner Stamm, an welchem die schmalspatelförmigen Blätter etwa wie bei *Yucca* und *Dracaena* herablaufen. Prachtvoll ist das Fächerblatt von *Flab. principalis* Germ. aus dem Steinkohlengebirge von Wettin mit mehr als fusslangen Einzelblättern, die sich jedoch nicht ganz bis zum Stielpunkte verfolgen lassen, wie das doch bei Fächerpalmen so gewöhnlich ist, selbst wenn sie auch an der Basis mit einander verwachsen. Sehr dicknervig sind die breiten Blätter, welche Herr Prof. Sandberger (Karlsruher Verh. Naturw. Verein I Tab. 3) als *Palmacites crassinervius* aus dem Steinkohlengebirge von Hohengeroldseck bei Lahr abbildet. Im Lettenkohlensandsteine findet man oft einzelne schwertförmige Blätter über 1½ Fuss lang und ⁵/₄ Zoll breit, die man auch versucht sein könnte, Fächerblättern zuzuschreiben, um so mehr, da sie an der Basis etwas gefaltet sind und keinen Mittelnerv haben. Gewisser als diese alten sind die *Flab. chamaeropifolia* Göpp. (Acta Leop. XIX. 2 tab. 52) aus dem schlesischen Quadersandstein, und jene prachtvollen Fächerblätter aus der Tertiärformation: *Flab. Parisiensis* Brongn. (Cuvier, Oss. foss. II. 2 tab. 8 fig. 1. E) stammt aus dem meerischen Grobkalke selbst: besonders berühmt wurde der *Palmacites flabellatus*

Schl. (Petref. pag. 393), *Flab. raphifolia* Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 21), aus der Braunkohle von Häring in Tyrol mit bis zum Stiel getheilten Blättern. Unger unterscheidet noch viele Species von diesem Fundorte, die Ettingshausen (Jahrb. Geol. Reichsanst. 1851 II. 159) auf drei reducirt. Die nördlichste war lange *Flab. Latania* Rossmässler (Beitr. Verst. Fig. 49) aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel in Böhmen, ein Fächer mit zweiundzwanzig kielartig gefalteten Blättchen, die längs einer Spindel sich ansetzen. Sie sollen daher der *Latania* näher stehen, als der *Chamaerops*. Besonders beachtenswerth ist es, dass unsere tertiären Formen sich nicht sowohl an die italienische Fächerpalme, als vielmehr an die amerikanische *Sabal* anschliessen, wie das aus der spitzen Endigung des Blattstieles von Unger's *Sabal major* Tab. 97 Fig. 1 Heer (Flora tert. Helv. I. 88) in der Molasse von Lausanne hervorgeht. Sie liegt nach Ludwig auch im tertiären Sandstein des Münzenberges in der Wetterau. Es ist jedoch auch eine *Chamaerops Helvetica* Fig. 2 Heer (l. c. I. 86 Tab. 31. 32) in der untern Molasse von St. Gallen vorgekommen, sie hat weniger Blattstrahlen, welche von einem rundlich endigenden Stiele ausgehen.

Dass in den Tropengegenden, also in ihrer heutigen Heimath, verschiedene Palmen fossil vorkommen, ist leichter begreiflich. Die aussertropische Dattelpalme, *Phoenix dactylifera,* welche ihre Heimath besonders im nördlichen Afrika hat, aber auch auf der Südküste von Spanien noch gedeiht, und an der Genuesischen Riviera künstlich gezogen wird, da ihre Zweige für die katholische Kirche ein Handelsartikel sind, soll schon bei Altsattel ihren Vertreter gehabt haben, denn Unger nennt den *Cycadites salicifolius* (Sternberg, Flor. Vorw. II Tab. 40 Fig. 1) und *Cyc. angustifolius* (l. c. Tab. 44) aus der dortigen Braunkohle *Phoenicites,* und allerdings scheint die letztere Abbildung ein ausgezeichnetes Palmenblatt darzustellen. Auch bei Radoboj liegt *Ph. spectabilis.* Unübertroffen stehen dagegen die italienischen da, welche Visiani (Mem. Istit. Veneto 1862 XI. 435) beschreibt und abbildet: *Phoenicites Italica* aus den untern Miocenmergeln von Salcedo erreichte in seinen vollständigen Wedeln 2³/₄ m Länge, der Ansatzpunkt des Blattstieles stark verdickt. Es werden dort aus dem Vincentinischen allein acht Species in den sprechendsten Ueberresten beschrieben. Dazu kommt noch ein *Hemiphoenicites Dantesiana* Tab. 97 Fig. 3 aus den Schiefern von Vegroni in der Nähe der Bolcafische. Etwa 1,17 m lang und 0,6 m breit hält die Blattform eine gewisse Mitte zwischen Fächer- und Fiederpalmen. Sie wurde von Massalongo dem Dichter der göttlichen Comödie gewidmet, um damit die Pracht des Erfundes anzudeuten. Unsere verkleinerte Copie kann natürlich nur ein flüchtiges Bild erwecken. Es schliessen sich daran noch mehrere Species von ähnlichem Bau und gleicher Grösse. *Geonomites* nähert sich dagegen wieder der ächten Fiederpalme, doch sind die Fiederblätter unter scharfem Winkel gegen die Rhachis nach oben gerichtet. Heer hat von dieser kleinen Palme (*Geonoma*) der brasilianischen Urwälder auch in der Lucerner Molasse Spuren gefunden, die an den Fiederblättern unten sechs Längsnerven zeigen. Der schöne Wedel von *Calamopsis Bredana*

Heer (Flor. tert. Helv. tab. 149) von Oeningen zeigt dagegen wie Gräser gar keinen Hauptlängsnerv, aber ganz die Blattstellung von Fiederpalmen. *Zeugophyllites* Brongn., ein fossiles Palmengeschlecht, aus der Steinkohlenformation von Rajemahl, wo heute Palmen wachsen, und Neuholland.

Palaeospatha nannte Unger den zungenförmigen Abdruck aus der Steinkohlenformation von Swina, welcher einer Blüthenscheide von Palmen nicht unähnlich sehen soll, wofür ihn auch schon Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 41) ausgab. Zweifellos ist dagegen wohl *Pal. Bolcensis* Tab. 97 Fig. 4 Visiani (Mem. Istit. Veneto XI. 458), die zusammen mit Geonomiten vorkam, und durch ihre Länge von 0,6 m und 0,37 m Breite ganz an tropischen Wuchs erinnert. Die feingestreiften Scheideblätter erreichen jedes für sich 0,13 m Breite.

Palmacites echinatus Brongn. (Cuvier, Oss. foss. II. 2 tab. 10 fig. 1) unter dem Grobkalke von Vailly bei Soissons, ein schenkeldicker Stamm, der noch über und über mit weit umfassenden Blattstrünken bedeckt ist, wie es in der Oberregion der Palmenstämme der Fall zu sein pflegt. Hier vergleiche auch obigen Stamm pag. 1130 aus der Gegend von Castellane, woran man innerlich noch die Gefässbündel in zerstreuten Punkten erkennt, und die sich in ähnlicher Weise auf den abgebrochenen Blattstrünken wiederholen.

Fasciculites Cotta sind die ächten verkieselten Palmenstämme, wie das schon Sprengel (Comm. de Psarol. 1828. 39 Fig. 6) mit seinem *Endogenites Palmacites* bewiesen hat. Die kleinen Gefässbündel Tab. 97 Fig. 6 liegen nämlich an einem lebenden Palmenholz ungleich in einem Markparenchym zerstreut. Nach aussen gedrängter und nach innen weitläufiger erscheinen sie im Querschnitt schon dem blossen Auge wie dunkle Punkte, die im Längsbruch Fasern gleichen. Ein solches Bündel, schärfer mit der Lupe (y vergrössert) in's Auge gefasst, zertheilt sich gegen die Rinde in einen grösseren Bastkreis, und gegen die Axe in einen kleinen Holzring mit Spiralgefäss. Tab. 97 Fig. 5 habe ich einen Querschnitt verkieselten Holzes unbekannten Fundortes abgebildet: die grössere Parthie des Bündels feinpunktirt gehört dem Bast; die kleinere mit mehreren grössern den Spiralgefässen entsprechenden Augen gehört dem Holze; die weichern Parenchymzellen zwischen den bunt durch einander zerstreuten Gefässbündeln haben durch die Versteinerung gewöhnlich stark gelitten. Solche Stämme, in Holzopal verwandelt, finden sich in ausgezeichneter Schönheit auf der Insel Antigua, wo heute noch lebende Palmen vorkommen. Bei Martius (Gen. palm. I pag. 57) sind mehrere von dorther und von unbekanntem Fundorte durch Unger beschrieben, sie kommen ähnlich in Indien und Ceylon vor: bei den einen erkennt man in der Grundmasse zwischen Holzbündeln noch haarförmige Faserbündel, bei andern fehlen diese. Corda (Beitr. pag. 40) erkannte einen *Palmacites carbonigenus* und *leptoxylon* bereits in den Thoneisensteinen der Steinkohlenformation von Radnitz in Böhmen, und einen *Palm. varians* hat Reuss (Verst. Tab. 47 Fig. 7—9) im Pläner von Kutschlin bei Bilin ausführlich beschrieben, worin man die Holz- und Bastbündel mit dunkeln Gefässen in einer Grundmasse (Parenchymgewebe) zerstreut liegen sieht. Auch *Perfossus angularis* Cotta aus dem Braunkohlensandstein

von Altsattel bei Karlsbad mit seinen feinen Gefässbündeln ist eine Palme, ebenso Sprengel's *Endog. didymosolen* von Litmitz in Böhmen. So dass es also an Beweisen für Palmenstämme noch in der Tertiärzeit auch bei uns nicht fehlt. Ja in der thüringischen Braunkohle selbst finden sich verdrückte Stämme von lockerer Kohle, worin in einer hellern weichern Grundmasse schwärzere Stäbchen parallel auf einander gedrückt liegen, die in den wegen ihres Honigsteins berühmten Lagern von Voigtstedt und Edersleben den Namen Kiefernadeln oder Nadelkohle tragen. Dr. Hartig (Botanische Zeitung 1846 pag. 166) sieht diese verkohlten Nadeln entschieden für Gefässbündel von Palmen an, in der That kann man wohl nichts Aehnlicheres sehen, man meint halbverfaulte Palmenstämme vor sich zu haben. Sogar in der jüngsten Kohle von Käpfnach liegen Stämme, die aus lauter dünnen Fasern Tab. 97 Fig. 7 zusammengesetzt sind, und von Heer (Flor. tert. Helv. I. 84 tab. 40 fig. 1) zum *Palmacites Helveticus* gerechnet werden. Dr. Stenzel (N. Acta Phys. med. XXII. 2 pag. 467) hat von dort mehrere Species mit und ohne Faserbündel, wie auf Antigua, unterschieden. Vergleiche hier auch Brongniart's *Endogenites* aus der Braunkohle von Horgen bei Zürich, die Bronn in seiner Lethaea Tab. 35 Fig. 3 abgebildet hat. Endlich glaubt man auch

Palmenfrüchte gefunden zu haben. Berühmt ist die Nuss von *Cocos Faujasii* Brongn. (Ann. du Mus. I pag. 445), *Burtinia* Endl., aus der Braunkohle von Liblar bei Cöln. Schlotheim (Nachtr. II Tab. 21 Fig. 1) hat sie als *Carpolithes cociformis* abgebildet, sie ist 3 Zoll lang und $^7/_4$ Zoll breit, doch flösst die ganze Art des Aussehens kein besonderes Vertrauen in die Bestimmung ein. Vielleicht mag der *Cocos Burtini* Brongn. 5 Zoll lang und mit einer dickgestreiften Rinde aus der Braunkohle von Woluwe bei Brüssel deutlicher sein. *Trigonocarpum* Brongn. heissen die merkwürdigen eiförmigen Früchte der Steinkohlenformation, häufig mit sechs Längsrippen, wovon drei abwechselnde sich durch Grösse auszeichnen, an der breitern Basis erkennt man noch den Insertionspunkt für den Stiel. *Trig. Noeggerathi* Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 55 Fig. 6. 7) aus dem Thoneisenstein der Steinkohlenformation von Eschweiler, Myslowitz und in vielen andern Steinkohlengegenden, ist reichlich 1 Zoll lang und eiförmig mit drei hohen Kanten. Schon Sternberg hielt sie für eine Palmenfrucht, freilich lässt sich die Ansicht nicht über allen Zweifel erheben. Daher stellte sie neuerlich Fiedler (N. Acta Leop. 1858 XXVI pag. 241) wieder zu den Cycadeen. Derselbe bildet eine Menge Species und Geschlechter auf sieben Tafeln allein aus der Steinkohlenformation ab. Dawson (Quart. Journ. geol. Soc. XXXIII. 841) hält sie sogar für Sigillarienfrüchte. Eigenthümlich herzförmig ist *Jordania bignonioides* Tab. 97 Fig. 8 Fiedler, in mancher Beziehung an Samen der brasilianischen Bignonien erinnernd; förmlich kreisrund dagegen *Cyclocarpum nummularium* Fig. 9 Fiedl., aber flach gedrückt wie ein Nummulith ist man über die Verwandtschaft noch

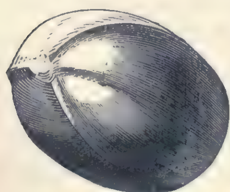


Fig. 430. Trigonocarpum Noeggerathi.

ganz im Dunkeln. Da es an der Textur fehlt, so bietet jeder Fundort Neues. Unter dem Wenigen, was sich bei uns im Schieferthone von Schramberg fand, zeichnen sich Tab. 97 Fig. 10 Früchte aus, die massenhaft auf den spiegelflächig verdrückten Schiefern liegen. Flach gedrückt von Mandelähnlichem Umriss, zeigen sie etwa vier Längsfurchen und fünf Rippen, von denen die mittelste am stärksten. Sie würden etwa mit *Trigonocarpum Schulzianum* Fiedl. (l. c. Tab. 23), oder noch besser mit *Rhabdocarpus plicatus* Göpp. (Palaeontogr. XII tab. 26 fig. 1) stimmen. Nur ist das Ganze markirter, als die Fiedler'schen Zeichnungen. Es ist freilich mit dem Bestimmen solcher verdrückten Früchte eine eigene Sache, ich würde am liebsten den bezeichnenden Namen *Carpolithes sulcatus* Lindley (Fossil flora tab. 220) vorziehen, der im Thoneisenstein von Newhaven liegt, und blos etwas kürzer, aber ähnlich gefurcht ist. Damit kam auch bei Schramberg eine grössere *Trig. Dawesii* Fig. 11 Lindley (Fossil flora tab. 221) vor, die in England und Sachsen über 2 Zoll lang wird, und im Umriss einem kleinen Kürbis gleicht. Der unserige ist ebenfalls schwach gefurcht, und scheint der Länge nach aufgesprungen zu sein. Von *Gulielmites permianus* bildet Geinitz (Leitpflanz. Rothlieg. 1858 Tab. 2) die kugeligen eiförmigen Früchte ab, welche im Zechstein verbreitet der brasilianischen *Gulielma speciosa* gleichen sollen. Uebrigens kommen mir einige Figuren (l. c. Fig. 7) verdächtig vor, da sie zu lebhaft an die „Eicheln von Kirchberg" erinnern (Epoch. Nat. pag. 702).

C. Dicotyledones.

Phanerogamische Gefässpflanzen, deren Keim zwei, auch mehrere wirtelständige Keimblätter besitzt.

Nadelhölzer, Coniferae.

Zapfenbäume spielen in der vorweltlichen Flora eine überaus wichtige Rolle. Sie liefern uns die ältesten vollkommen verholzten Stämme, und scheinen den Laubwäldern entschieden vorausgegangen zu sein. Daher gehört denn auch die grösste Zahl der Hölzer bis zur Kreideformation herauf ihnen an, und selbst in der Braunkohle spielen sie noch eine grosse Rolle. So wichtig nun auch die Kenntniss des anatomischen Baues sein mag, so ist sie doch ohne gründlich botanisches Studium nicht zu erreichen. Ich kann daher auch hier den Geognosten blos einige oberflächliche Anhaltspunkte geben. Im Allgemeinen lässt sich das Coniferenholz auf dem Querschnitt durch das weite regelmässige Maschenwerk der Holzzellen erkennen, die Markstrahlen (Spiegelfasern) bestehen meist aus einer Reihe Zellen, nur bei *Pinus* finden sich neben Harzgängen mehrreihige, namentlich fehlen die punktförmigen Spiralgefässbündel. Die Maschen der fossilen sollen im Allgemeinen weiter sein. Vergleiche Witham, Observations on fossil vegetables in Bronn's Jahrb. 1833 pag. 456; Göppert, De coniferarum

structura anatomica, Breslau 1841; Endlicher, Synopsis coniferarum, St. Gallen 1847; Hartig, Botanische Zeitung 1848 pag. 122; Kraus, Würzburger Naturh. Zeitschr. 1864 Bd. V. Das Holz mikroskopisch zu untersuchen, muss man dreierlei Schliffe machen. Das schönste Bild liefert der Querschnitt, quer gegen die Axe, d. h. horizontal zum Boden, geführt, wo die Zellen zierliche Maschenkreise bilden, ohne Spiralgefässe, die mit der Lupe wie Punkte erscheinen müssten. Die Längsschnitte sind dagegen zweierlei: Rindenlängsschnitte, welche tangential an die Rinde gelegt werden, die Zellen erscheinen dabei undeutlicher, wie langgezogene Linsen, zwischen welchen die Markstrahlen sich durch zierliche über einander liegende Kreise verrathen, und Radiallängsschnitt, welcher zum centralen Kern geführt wird, woher die Markstrahlen kommen, weshalb er auch Markstrahlenschliff heisst, weil, wenn gut geführt, sich die Markstrahlen durch markirte Parallellinien verrathen, und die Tüpfel der langen Zellen (Tracheiden) am deutlichsten hervortreten, da sie neben den Markstrahlen stehen.

a) Abietineae.

Hohe Bäume mit grossen Zapfenfrüchten und perennirenden Nadeln. Das Holz zeigt deutliche Jahresringe, zuweilen fehlen aber auch diese, wie bei Tropenhölzern. Statt der Spiralgefässe haben sie langgezogene Zellen, deren den Markstrahlen zugekehrte Wände eine bis drei Reihen scheibenförmiger Punkte zeigen, woran man das Coniferenholz unter dem Mikroskop so leicht von Laubhölzern unterscheidet, obgleich Punkte auch Laubhölzern (Eichen etc.) nicht ganz fehlen, denn sie sind ja weiter nichts als Lücken in den Verdickungsschichten im Innern der Zellen.

Peuce (πεύκη Fichte) nannte Witham eine Reihe fossiler Stämme, die mit der 150—200 Fuss Höhe erreichenden Weymouthskiefer, *Pinus strobus* Linné, im Bau übereinstimmen. Spärliches Mark in der Axe, viele Harzgänge, die langgezogenen Zellen ein bis drei Reihen Punkte. Sie ist leicht an ihren langen dünnen fünf Nadeln in einer Scheide erkennbar und aus Nordamerika bei uns eingebürgert. Zur Tertiärzeit gab es dagegen schon *Pinus palaeostrobus* Ett., „Urweymouthskiefer". Die langen Nadeln von *P. taedaeformis* Unger standen dagegen zu drei, wie bei der amerikanischen *P. taeda*, während die heute bei uns heimischen nur je zwei Nadeln haben. *P. Withami* Tab. 97 Fig. 12 Lindley (Fossil flora tab. 23. 24). Kleine Stämme über den Steinkohlen von Hill Top, eine bis zwei Reihen kleiner Poren auf den langen Zellen (x vergrössert), r Radialschnitt, worauf die schwarzen Querlinien m Markstrahlen verrathen. Im Querschnitt q nimmt man keine concentrischen Ringe wahr; denn die dickern Linien mit grössern Maschen m bezeichnen den Verlauf der Markstrahlen. Sie hatten also keine Jahresringe, indem das Holzgewebe in allen Theilen des Querschliffs gleich grosse Maschen zeigt. Solchen Bau findet man bei lebenden Hölzern unserer Breite niemals, sondern nur in den Tropen, wo die Tem-

peratur jahraus jahrein die gleiche bleibt. Deshalb musste das Klima der Vorzeit ein gleichmässigeres bei uns gewesen sein als heute. Bei noch stärkerer Vergrösserung lösen sich die kleinen Kreise von r in grössere x auf, die sogar theilweise innen noch einen zweiten Kreis zeigen, der eine Höhlung bezeichnet. Auch *Pitys* With., *Protopitys* Göpp., mit runden Zellen zeichnet sich durch gänzlichen Mangel an Jahresringen aus. Es kommen ferner solche Peucehölzer ohne deutliche Jahresringe im Muschelkalke bei Jena, *P. Goeppertiana* (Schleiden und Schmidt, Geogn. Verh. pag. 70), im Keuper bei Culmbach, endlich auch im untern Lias von Württemberg vor. Letztere hat Unger (Chlor. prot. pag. 30) *Peuce Württembergica* Tab. 97, Fig. 13 genannt, sie sind in schwarzen bituminösen Kalkspath verwandelt, und daher leicht zu schleifen. Für Anfänger im Schleifen sind es gute Uebungsstücke: der Tangentialschnitt t lässt die einreihigen Kreise der Markstrahlen sehr deutlich erkennen, die undeutlichen kleinern Kreise dazwischen deuten die getüpfelten Gefässe an; der Radialschliff r verräth sich sofort durch die schwarzen Querlinien, welche den Markstrahlen angehören; was man jetzt von weniger deutlichen Kreisen in Reihen über einander sieht, sind die getüpfelten Gefässe; endlich bildet der Querschnitt q ein zierliches Netzwerk von ungleichen Zellen, woran man die Jahresringe mit kleineren Zellen nicht wohl übersehen kann. Mit der Lupe gegen das Licht gehalten, geben sie sich durch schmale dunkle Linien kund. Neben diesen kommen dann aber verkieselte und verkalkte Hölzer mit den ausgezeichnetsten Jahresringen vor. Man kann sie zwar mit blosser Lupe leicht als Coniferen erkennen, desto schwieriger bleibt aber die Bestimmung der einzelnen Species. So liegen in unserm Lias von unten bis zu den Jurensismergeln prachtvolle grosszellige Hölzer ohne Harzcanäle, Witham hat im Lias von Whitby zwei Species *P. Lindleyana* und *Huttoniana* unterschieden. *P. Eggensis* Fig. 14 With. (Lindley, Fossil flora tab. 30) aus dem Great Oolite von Scuir of Egg auf den innern Hebriden hat dagegen zahlreiche eiförmige Löcher g von Harzgängen, man sieht auf dem Querschnitt einen deutlichen Jahresring a, wo sich die Maschen verengen, Markstrahlen m von dunkler Farbe ziehen sich von Ring zu Ring, und zeigen öfter deutliche Treppen t. Die punktirten Gefässe pflegen bei allen diesen alten Hölzern sehr dickwandig und einander gleich zu sein. Eine *P. cretacea* Corda (Reuss, Böhm. Kreide Tab. 47 Fig. 1—6) aus einem Plänerconglomerat von Weberschau bei Postelberg hat drei Reihen unregelmässig gestellter Poren und soll sich dadurch von allen lebenden Abietineen unterscheiden und bereits den Araucarien nähern. *P. pannonica* Unger findet sich häufig in den Holzopalen von Ungarn, aber auch in der Braunkohle von Salzhausen, Friesdorf bei Bonn etc. *P. succinifera* Göpp. (Org. Reste im Bernstein I pag. 60) soll der Baum sein, welcher den Bernstein an der Ostsee ausschwitzte. Sein Holz wird neuerlich in Menge gefunden (Jahrb. 1883 II — 409 —). Wegen der Unmöglichkeit, nach der Structur des Holzes scharf umschriebene Gattungen festzustellen, hat Göppert die meisten Species von Peuce wieder zu einem Geschlecht

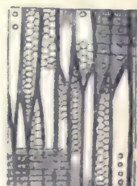
Pinites gemacht, um dadurch die Aehnlichkeit mit dem lebenden *Pinus* anzudeuten, während Endlicher diesen Namen nur für Zweige, Zapfen, Blätter und Samen beibehält. Zweige eines *P. Linkii* bilden Römer und Dunker schon aus den Wälderthonen ab, Nilsson andere Species von Höganäs in Schonen. *P. longifolius* (Epoch. Nat. pag. 662) mit mehr als spannenlangen Nadeln fand Glocker im Quader von Moletein. Die Nadeln scheinen zu zwei wie bei unsern gestanden zu haben, die Zapfen waren aber schlank. Heer nennt diese *P. Quenstedtii,* während ein anderer Zapfen von dort, *P. Hochstetteri,* noch die geflügelten Samen in den Zapfenschuppen zeigt. Zapfen mit Früchten von *P. oblongus* beschreibt Lindley (Fossil flora tab. 137) aus dem Grünsande von Lyme, und stellt sie geradezu zur *Abies.* Aehnliche, nur etwas schlankere liegen im Quader von Moletein. *P. primaevus* Tab. 97 Fig. 18 Lindley (Fossil flora tab. 135) aus dem Inferior Oolite von Livingstone sind kleine deutliche eiförmige Zapfen mit angepressten rhombischen Schuppen. *Strobilites elongatus* Lindley (Fossil flora II tab. 89) ist ein sehr zerfetzter undeutlicher Zapfen von 15 cm Länge aus dem Blue Lias von Lyme in Dorsetshire. *P. anthracinus* Lindley (Fossil flora tab. 164) stammt sogar aus dem Steinkohlengebirge von Newcastle, die Zapfenschuppen schwellen nach oben ziemlich stark an. Doch bleibt das Ganze etwas zweifelhaft. Desto deutlicher finden wir die Zapfen in den jüngern Formationen. So bildet Rossmässler (Beitr. Verst. Fig. 52 pag. 40) gute Zapfen aus dem Braunkohlenthon von Altsattel ab, die nach Link mit keiner europäischen in Uebereinstimmung zu bringen seien, am besten noch mit *P. strobus* stimmen. Besonders deutlich ist der Zapfenabdruck von *P. ornatus* Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 52 Fig. 1. 2) aus dem Kalkmergel von Walsch in Böhmen, der dem jetztweltlichen *Pinus Haleppensis* sehr ähneln soll. Die Zapfen aus der Braunkohle von Thüringen, Salzhausen, an der samländischen Küste in Preussen, den dortigen Bernsteinlagern angehörend, sehen oft nur wie halb vermodert aus, und so sehr sie auch an lebende heranzustreifen scheinen, so wollen die Botaniker sie doch nur für ausgestorbene Species gelten lassen. Selbst Kätzchen mit Staubgefässen, wie *P. Wredanus* und *Reichianus* Göpp., haben sich im Harze des Bernsteins erhalten. Auch Nadeln kommen sowohl im Bernstein als in der Braunkohle vor. Die Gallzapfen der Weisstanne (*Pinus picea*), welche im Süsswasserkalke von Canstatt (Epoch. Nat. 778) auftreten, scheinen von der lebenden nicht mehr wesentlich verschieden zu sein. Wer mit solchen, durch Insectenstiche veranlassten Missbildungen nicht vertraut ist, kommt mit der Bestimmung leicht in Verlegenheit.



Fig. 431. Gallzapfen.

Der Name *Pinites* wird von vielen Schriftstellern auch für alte Hölzer der Steinkohlenformation gebraucht, die durch die Menge ihrer sechseckigen, öfter spiralig gestellten Poren (bis vier Reihen) auf den langen Zellen an die

lebenden *Araucaria* und *Dammaria* erinnern. Endlicher hat sie zu einem Geschlechte *Dadaxylon* erhoben. Dahin gehören vor allen die merkwürdigen Steinkohlenstämme, welche Witham beschreibt, und womit Lindley und Hutton ihr berühmtes Werk beginnen. Der längste in Kiesel verwandelte Stamm lag im obern Kohlensandstein von Wideopen nördlich bei Newcastle-upon-Tyne, nach dem Besitzer des Bruches *Pinites Brandlingi* Lindley (Fossil flora tab. 1), jetzt *Cordaioxylon* genannt, der ihn mit vielen Kosten entblösste. Der Baum setzte 72 Fuss lang senkrecht durch die Sandsteinschichten, und war, unten $4^3/_4$ Fuss und oben $1^1/_2$ Fuss breit, in eine etwa zolldicke kohlige Masse gehüllt. Lindley zählte in den Zellen bis vier sechseckiger Porenreihen. Die Markstrahlen, unten und oben in den Ecken durch schwarze Querlinien angedeutet, bestanden aus einer Reihe Zellen, und die Jahresringe waren nicht sehr deutlich. Im sächsischen Todtliegenden soll Göppert's *Araucarites Saxonicus* und *Schrollianus* damit übereinstimmen, wie Herr Dr. Felix in der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig 1882 nachwies. *P. Withami* Lindley (Fossil flora tab. 2) fand sich 36 Fuss lang unter der Steinkohle von Craigleith bei Edinburg und war hauptsächlich verkalkt. Die Markstrahlen hatten zwei bis vier Zellenreihen. *P. Medullaris* Lindley von daher hatte sehr deutliche Jahresringe. Göppert stellte alle diese zu *Araucarites*, um dadurch die Verwandtschaft mit Araucarien anzudeuten, die man nur südlich vom Aequator lebend kennt. Aehnliche Stämme kommen auch in deutschen Kohlengebirgen, und besonders in dem darüber liegenden Todtliegenden vor, so z. B. sehr ausgezeichnet im Schwarzwalde bei Gernsbach mit der prachtvollsten in Kiesel verwandelten Structur. Zu Wettin bei Halle sind sie sogar mit Wurzeln gefunden. Göppert stellte auch die merkwürdige Faserkohle (Epoch. Nat. pag. 390), welche sich zwischen die Glanzkohle schichtet, und wahrscheinlich von grossen Waldbränden herrührt, unter dem Namen *Ar. carbonarius* hierhin. Bei den Kieselhölzern aus dem Todtliegenden von Chemnitz in Sachsen werden mehrere Species ausgezeichnet, ja das berühmte Koburger Holz, welches stellenweise durch Kupfer (Klaproth sagte Nickel) spangrün gefärbt, von den Alten so vielfach erwähnt und abgeschliffen wurde (Walch, Merkw. III Tab. V), lässt schon auf gut geschliffenen Flächen die Zellen höchst deutlich mit blossem Auge erkennen. Man findet auf handgrossen Querschliffen nicht die Spur eines Jahresringes, wie bei den Peucearten der Kohlenzeit. *P. larix*, die Lärche, mit ihren zierlichen Bündeln kurzer Nadeln, wozu auch die berühmte Ceder, *Larix cedrus*, gehört, welche zu Bleistiften dient, wird auffallend genug nicht genannt. Eine Zeitlang glaubte man freilich in der englischen Kreide gelbe Lärchenzapfen gefunden zu haben, allein es waren Koprolithen von *Macropoma Mantelli* pag. 337, die Herr Kiprijanoff (Bulletin Soc. imp. Moscou 1852 und 1854 Nr. 3) aus dem kurskschen Quadersandstein so vortrefflich abgebildet und beschrieben hat. Es geht schon daraus hervor, dass man nur eine Spirallinie verfolgen kann, während die Schuppen unserer lebenden fünf rechtsgewundene


Fig. 432. Pinites Brandlingi.

Reihen bilden (unsere Tannenzapfen, sowohl von Forchen wie Tannen, zählen acht). Dagegen sind Pinusarten, wie *P. picea* Weisstanne, *P. abies* Rothtanne, *P. sylvestris* Kiefer, *P. larix* Lärche, *P. cedrus* Ceder, heute unter den lebenden über die ganze nördliche Hemisphäre verbreitet. *Sequoia* Endl. kommt mit ihren weisstannenartigen Blättern, aber kleinen halbzoll-langen Zapfen gegenwärtig nur in Californien vor. Die Amerikaner nannten sie wegen ihrer Grösse Mammuthsbäume, die bei 30 Fuss Durchmesser 320 Fuss Länge erreichen. Aber gerade diese lagern nach Heer vorzugsweise in unserm Tertiärgebirge. Das beweisen die Reste von *Seq. Langsdorfii* in den Mergeln von Monod. Die breitlichen zweizeiligen Blätter erinnern auffallend an den Eibenbaum, wurden daher von Brongniart *Taxites* genannt, aber statt der Beeren sind kleine Zapfen da, wie beim amerikanischen Rothholzbaum, *Seq. sempervirens,* der längs des Stillen Oceans einen dicken Waldstreifen von 800 km bildet. *Seq. Sternbergii* Heer (Urwelt pag. 310) fand sie sogar im „Suturbrande" von Island. Eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Mammuthsbaume *Seq. gigantea,* an den Westgehängen der Nevada, wo sie bis auf 7000 Fuss Höhe hinaufgehen, und wegen ihrer anliegenden Blätter zu einem besondern Geschlecht *Wellingtonia* erhoben wurden, soll unverkennbar sein. Die Zapfen von *Pinites aquisgranensis*, verkieselt im Eisensand von Aachen, schliessen sich nach Göppert auch an *Sequoia* an. *Seq. cretacea* Heer mit eiförmigen Zapfen ist häufig im gelben Sandstein von Moletein, und besonders zierlich *Seq. fastigiata* Heer mit Zweigen und Zapfen, die ihre Schuppen gespreizt von sich strecken. Die Nadeln eines *Pinus Crameri* Heer bilden in der grönländischen Kreideformation einen förmlichen Kohlenfilz, der als Rest eines alten Waldbodens angesehen wird.

Araucarites begreift Zweige mit dicken dachziegelförmigen angepressten Nadeln, wodurch sie der lebenden *Araucaria* nahe treten sollen. Vor allen gehören die prächtigen Zweige von *Ar. peregrina* Tab. 98 Fig. 1 Lindley (Fossil flora tab. 88) aus dem Blue Lias von Lyme Regis hierhin. Vom Rücken gesehen sind die Blätter rhombenförmig und gekielt, und sollen den ausgewachsenen Zweigen der *Araucaria excelsa* von der Norfolksinsel so gleichen, dass sie Lindley beim ersten Anblick für die gleiche hielt. In unsern schwäbischen Posidonienschiefern kommt eine höchst ähnliche vor (Jura pag. 272; Flözgeb. Würt. pag. 267), nur sind die Blätter öfter etwas schmäler und abstehender, also lycopodienartiger. Viel undeutlicher ist *Ar. Phillipsii* Lindley (Fossil flora tab. 195) aus dem Magnesia Limestone von Durham, Lindley nennt sie *Voltzia,* vergleicht sie aber ihrem Aussehen nach mit Araucarien. Die Zechsteinformation erinnert an *Fucoides selaginoides* Brongn., wovon er sich wahrscheinlich nicht wesentlich entfernt. Die schönen verkieselten Hölzer von *Ar. permicus* Tab. 97 Fig. 15 aus dem Süsswasserkalke des Rothliegenden von Poshwa an der Kama zeigen wenigstens im Centralschnitt r drei Reihen getüpfelter Zellen, während im Tangentialschnitt t die einreihigen Markstrahlen hervortreten. *Ar. Saxonicus* heisst die berühmte „versteinerte Eiche", welche, von 5 Fuss Durchmesser im Todtliegenden gefunden, 1752 auf Walzen in das Dresdener Mineralienkabinet geführt

wurde (Geinitz, Leitpflanzen des Rothlieg. 1858. Programm). Göppert (Palaeontogr. XII. 251) hat in seinem innern Bau vier Reihen Tüpfel auf den langgezogenen Parenchymzellen nachgewiesen Tab. 97 Fig. 16. Sogar aus der Steinkohlenformation von Radnitz führt Corda Zweige einer *Araucaria Sternbergii* an. Gehen wir über den Lias herauf, so fand sich *Ar. acutifolia* Reuss (Böhm. Kreide Tab. 48 Fig. 13—15) im Pläner von Luschitz, selbst der *Lycopodiolites caespitosus* Tab. 98 Fig. 2 Schl. (Petref. pag. 416) in den Muschelmergeln der Braunkohle von Häring in Tyrol (Sternberg, Flor. Vorw. II Tab. 18 etc.) soll nach neuern Botanikern vortrefflich mit *Araucarites* stimmen, sogar einen Zapfen bildet Sternberg (l. c. Tab. 39 Fig. 4) von dort ab. Sie bekam daher von Göppert den Namen *Ar. Sternbergii*, wurde bis in den Kalk von Oeningen herauf verfolgt, und gewöhnlich mit der Norfolksfichte verglichen. Allein Heer fand damit Zapfen vereinigt, die mit den Zapfen der *Steinhauera* Sternb. (Flor. Vorw. II Tab. 57) stimmen, welche an mehreren Punkten des böhmischen Braunkohlengebirges liegt, und auffallend an *Sequoia* erinnert (Heer, Flor. tert. Helv. III. 317). Zapfen von *Dammarites albens* bildet Sternberg (Flor. Vorw. II Tab. 52 Fig. 11. 12), besser bei Reuss (Böhm. Kreide pag. 92 Tab. 49 Fig. 6—8), aus dem Quadersandstein von Neubidschow ab, sie haben eine ausgezeichnete Kugelform von 2 Zoll Durchmesser, sind sogar etwas breiter als lang, mit stark angepressten Schuppen. *D. crassipes* Göpp. (N. Acta Phys. XIX. 2 tab. 53 fig. 3) aus dem Quader von Schönberg in Schlesien, die runden Zapfen an der Basis mit einem breitgedrückten dicken Stiele. Corda stellt auch den *Zamiostrobus macrocephalus* pag. 1128 hierhin, und Unger citirt noch einen *Dammarites Fittoni* aus dem Purbeckkalk von Dorsetshire. So wäre denn nach den Zapfen zu urtheilen auch eine der lebenden *Dammara* verschwisterte Pflanze, welche heute auf der Südhalbe die *Araucaria* begleitet, in unsern Erdschichten gefunden.

Albertia Schimp., *Haidingera* Endl., sind die Zweige mit langen, abstehenden sehr breiten Blättern aus den Thonen des Buntensandsteins von Sulzbad genannt, die man leicht von der mehr schmalblätterigen *Voltzia* daselbst unterscheidet. Die Blattspreite der *Alb. Braunii* Tab. 98 Fig. 3 wird so breit und lang, wie bei den ostasiatischen Podocarpen. *Voltzia heterophylla* Schimp. (Monogr. Plant. foss. grès bigarré 1844 tab. 6—14) ist bei weitem der häufigste Baum jener Pflanzenablagerung. Die Nadeln an der Spitze sind öfter länger als weiter unten. Blattnarben meist sehr undeutlich. Die kleinen gestielten Zapfen Tab. 98 Fig. 4 sollen dazu gehören. Nach Herrn Dr. Weiss (Bronn's Jahrb. 1864. 287) kommt sie auch vortrefflich unter dem Röth von Saarbrücken vor. Aus Zapfen von Sulzbad hat Endlicher eine *Füchselia Schimperi* gemacht.


Fig. 433. Voltzia heterophylla.

Cunninghamites oxycedrus Sternb. (Flor. Vorw. II Tab. 48 Fig. 3 etc.) wird aus dem Quaderthon von Nieder-

Schöna in Sachsen beschrieben; *C. elegans* Tab. 98 Fig. 5 Corda kommt in der böhmischen Kreide und nach Heer im Quader von Moletein vor. Beide sind der lebenden *sinensis* ähnlich. Die Blättchen (x vergrössert) mit einem starken Mittelnerv sind unten breit, und endigen oben sehr spitz. Andere stammen aus dem Keuper von Strullendorf etc. Der Blattbau der lebenden *Cunninghamia* soll von allen andern Coniferen so verschieden sein, dass nach Corda hier gar kein Zweifel stattfände. Dem Geologen erscheinen jedoch viele dieser Kennzeichen schwankend, und wenn ihn die Lokalität des Vorkommens in seinen Bestimmungen nicht unterstützt, so bleibt für die Benennung solcher Erfunde immerhin ein weiter Spielraum.

b) Cupressineae.

Von diesen ist bei uns heute blos noch der Wachholder (*Juniperus*) einheimisch, die andern zum Theil stattlichen Bäume, wie *Thuja* und *Cupressus,* nur gepflegt. Anders war es dagegen noch in der Braunkohlenzeit, denn Dr. Hartig behauptet, dass viele Braunkohlen Norddeutschlands fast einzig und allein aus dem Mulm zerriebener Hölzer der Cypressenfamilie beständen. Das Holz hat dickwandige Zellen mit einer Reihe Poren, und die Markstrahlen bestehen aus einer einfachen Lage von Zellen. Merkwürdig sind die gedrängten Jahresringe: Tab. 97 Fig. 17 kommt von dem grossen Stamme bei Salzhausen (Sonst und Jetzt pag. 157) und zählt auf 1 Zoll sechzig Jahresringe. *Cupressinoxylon nodosum* (Palaeontogr. VIII. 78) zeichnet sich durch seine feine Knotung und vortreffliche Maser aus.

Ein Staubfäden führendes 3 Linien langes und 1½ Linien breites Kätzchen von *Juniperites Hartmannianus* bildet Göppert aus dem Bernstein ab. Andere Wachholderstrauchreste werden zwar noch genannt, jedoch jetzt zu andern Geschlechtern gestellt, und man sieht wenigstens aus diesem vielfachen Herumtasten, wie schwierig ein fester Boden zu gewinnen ist. So macht Endlicher aus *Juniperites baccifera* (Chlor. prot. pag. 80) in der Braunkohle von Parschlug etc., die Sternberg wegen ihrer dünnen Zweige mit kurzen angepressten Blättern zum *Thuites,* sogar zum *Muscites* stellte, ein neues Geschlecht *Widdringtonites,* und allerdings kommt eine ächte *Widdringtonia Helvetica* Tab. 98 Fig. 6 Heer (Flor. tert. I. 48 tab. 16 fig. 1—18) bei Oeningen und im Mergel des hohen Rhonen vor. Die zarten Zweiglein haben angepresste kurze Blättchen. Aber besonders charakteristisch sind die Zapfen a mit vier bei der Reife aufspringenden Fruchtblättern c, worauf in Vertiefungen die ungeflügelten Samen b zu drei über einander liegen. Die Zweige von *Widd. Ungeri* Endl. lassen sich nicht unterscheiden. Da heutiges Tages das Geschlecht auf Südafrika mit Madagaskar beschränkt ist, so muss das Erscheinen in früherer Zeit um so mehr auffallen. Heer und Schenk (Schönlein, Foss. Pflanz. Frank. pag. 19) haben ferner jene magern Zweige der Lettenkohle *Widdringtonites Keuperianus* genannt, lediglich geleitet durch die Zartheit der Zweige und Blätter.

Unsere Abbildung Tab. 98 Fig. 7 stammt aus dem Schilfsandstein des mittlern Keuper der Feuerbacher Heide. Dickere Zweigreste b zeigen deutlich die rhombenförmigen Blattnarben, nur Blätter fehlen. Wie weit man die Grenze ziehen soll, so lange es an Fructificationen fehlt, das bleibt eben meist die Frage. Doch scheint noch der breit- und kurzblätterige *Cupressites liasinus* Fig. 8 (x vergrössert) Kurr (Beitr. Tab. 1 Fig. 2; Jura pag. 273) aus dem Lias von Ohmden herzugehören. Wenn das wäre, so müsste auch *Caulerpites expansus* pag. 1080 von Scarborough und Stonesfield dazu gestellt werden. Die schmalblätterigen Zweige aus dem Quader von Moletein in Mähren reiht dagegen Heer an *Sequoia* pag. 1142 an.

Aus dem Londonthon von Sheppy hat Bowerbank eine ganze Reihe kleiner drei- bis fünfklappiger Zapfen bekannt gemacht, die er zu den Cupressiniten stellt, und die Endlicher in besondere Geschlechter *Solenostrobus, Actinostrobites, Frenelites, Passalostrobus, Hybothya, Callitrites* zertheilt. Zu letzterm soll auch Brongniart's *Equisetum brachyodon* Cuv. (Oss. foss. II 2 tab. 10 fig. 3) aus dem Grobkalke gehören, die dünnen Stengel haben vier Reihen kurzer angepresster, quirlförmiger Blätter.

Cupressites Ullmanni Tab. 98 Fig. 9 Bronn (Leonh.'s Taschenb. 1828 pag. 526 Tab. 4) aus dem Kupferschiefer des Zechsteins von Frankenberg in Hessen. Es sind die berühmten in Kupferglaserz verwandelten Frankenbergischen Kornähren, welche schon Linné kannte. Die kurzen dicken Blätter haben einen Mediankiel und deutliche Parallelnerven, dennoch nannte sie Brongniart (Vég. foss. pag. 77 tab. 2 fig. 8—19) *Fucoides Brardii.* Doch bildet Bronn (Lethaea tab. 8 fig. 5. d) auch die deutlichen genabelten Zapfen ab, so dass über ihre Stellung im Ganzen nicht gezweifelt werden kann, nur erhob sie Endlicher zu einem Geschlechte *Chamaecyparites,* und glaubt die Spuren desselben noch im *Cupressites taxiformis* Unger (Chlor. protog. pag. 18) aus dem bituminösen Kalkschiefer des Tertiärgebirges von Häring verfolgt zu haben. Leider sind die Sachen nicht sonderlich deutlich, doch kann man unter den Zweigen mit Bestimmtheit breitblätterige Fig. 10 und schmalblätterige Fig. 9 unterscheiden. Letztere sind die seltenern und zeigen rings einen etwas aufgestülpten Rand. Göppert (Palaeontogr. XII. 222) begriff sie unter *Ullmannia,* und rechnete dazu die verschiedensten Zweige des Zechsteins, namentlich auch die schwarzspiegelnden Zweige des Mansfelder Kupferschiefers pag. 1079.

Cupressites Brongniartii Göpp. (Nov. Act. Phys. XVIII tab. 42 fig. 27—29) aus der Braunkohle von Salzhausen in der Wetterau zeigt an den Zweigen schuppige vierreihige Blättchen, an den Gipfeln der Zweige stehen öfter noch kugelig-eiförmige Zapfen oder sogar Pollen führende Kätzchen. Kätzchen mit Staubfäden von *Cupr. Linkianus* Göpp. finden sich auch in den Bernsteinen der Ostsee eingeschlossen.

Taxodium Oeningense Tab. 98 Fig. 11. 12 Braun (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 167), *Glyptostrobus Europaeus* Endl., ein in Europa nicht mehr lebendes Geschlecht, bildet eine der interessantesten Pflanzen aus den tertiären Süsswasserkalken von Oeningen, und soll der japanischen Cypresse, *Tax.*

Japonicum, nahe stehen. Die dünnen Zweige haben zwei Reihen kurzer angepresster Blätter. Seitlich auf kurzen Stielen stehen 7 Linien lange und 5 Linien breite Zapfen, die sich nach unten zu etwas verengen. Der Baum war monöcisch, wie HEER (Tab. 19 Fig. 2) aus dem untern Steinbruch von Oeningen bewies. Denn es fanden sich auf einem Zweige männliche Fig. 12 und weibliche Blüthen, die etwas dicker sind. Gewöhnlicher kommen die reifen Zapfen Fig. 11 vor, wie auch in der Braunkohle von Salzhausen (Palaeontogr. VIII. 69) bei Parschlug in Steiermark etc. BRAUN führt ferner von Oeningen ein *Taxodium distichum fossile* an, das in der heutigen Cypresse von Virginien und Mexiko mit ihren linearen 3—8 Linien langen, zweireihig an den Zweigen herablaufenden Blättchen ein Analogon finden würde. Jener prachtvolle Baum, der in seinem Vaterlande allen übrigen Nadelhölzern vorgezogen wird, während alle Theile ein ätherisches Oel und den feinsten Terpentin liefern, soll zur Braunkohlenzeit in ähnlichen Species ausserordentlich häufig bei uns gewesen sein. Denn nach HARTIG finden sich bei den meisten Braunkohlenhölzern Zellenfasern in reichlicher Menge und in Bildung und Stellung vor, wie wir sie heute nur bei *Taxodium* kennen. Ihr brauner Inhalt besteht noch aus Stärkemehl, das zu kugeligen Tropfen zusammengeschmolzen ist. Ein *Taxodioxylon Göpperti* HARTIG, Taxodiumholz, bildet die Hauptmasse der Braunkohlenlager eines grossen Kreises von Norddeutschland von Eisleben bis in die Wetterau, und von Schlesien bis an den Rhein. „Auch „in der erdigen Braunkohle lässt sich die Zusammensetzung aus Bruch„stücken dieser Holzart in den meisten Fällen mit Bestimmtheit erkennen. „Sie findet sich in allen Umänderungszuständen, vom fast unveränderten „Holze bis zu Anthrazit- und Schwarzkohle ähnelnden Massen. Ich würde „sie der Gattung *Taxodium* zuzählen, wenn nicht die Rindenbildung so sehr „verschieden wäre. Da, wo sich diese bis zu den äussersten Schichten „unverletzt erhalten hat, zeigt sich äusserlich die meiste Aehnlichkeit mit „der blätterigen Rinde junger Birken. Ein solcher Rindenbau ist mir bis „jetzt an keiner lebenden Nadelholzart bekannt geworden“ (Hartig, Botan. Zeit. 1848 pag. 169). Unerwarteterweise sind Taxodien in der untern Kreide von Grönland unter dem 80.° gesammelt worden. Auch aus dem Keuper von Reindorf bei Bamberg bildet STERNBERG (Flor. Vorw. II Tab. 33 Fig. 3. 4) kurze Zweigstücke mit Blättern von *Taxodites Münsterianus* und *tenuifolius* ab.



Fig. 434. Taxodium Oeningense.

Endlich muss ich hier auf gar merkwürdige eiförmige Höhlungen Tab. 98 Fig. 13. 14 im Süsswasserkalke von Engelswies hinweisen, die mal vor Jahren massenweise in grossen Blöcken über *Mastodon angustidens* und *Melania Escheri* pag. 632 zum Vorschein kamen. Gerne möchte man ein

besseres Bild von ihnen entwerfen, doch kann man die rings geschlossenen Räume nur durch Oeffnungen von aussen stückweise betrachten. Wir sehen dann an den Wänden scharfe Abdrücke von länglichen Sechsecken, die, in der Mitte durch eine Doppelleiste halbirt, offenbar eine Spiralstellung einnehmen, wenn auch nicht alles so vollkommen sich beobachten lässt. Etwa von der Grösse und Form eines Hühnereies: das Bruchstück Fig. 13 gehört schon zu den grossen, aber da alles von Sinter überzogen ist, kann man unten die Stelle eines Stieles nur vermuthen; in dem Reste von Fig. 14 zeigt sich derselbe überaus deutlich als gewarzter Canal (x vergrössert), der unten sich zu einer stumpfen Spitze verengt; s ist der getreue Umriss einer grössern Schuppe mit medianer Doppelleiste. Ich meine, dass es der Zapfen irgend einer Conifere sein könnte, die ich schon lange unter dem allgemeinen Namen *Strobilites Sigmaringensis* in der Sammlung niedergelegt habe.

Voltzia Brongn. aus dem Buntensandstein mit ihren schmalen Blättern soll zu den Cupressineen gehören.

Thuites Brongn. hat alternirende zweireihige Aeste, die kurzen Blätter decken sich dachziegelförmig in vier Längsreihen. Schon im Wälderthon werden Zweige angeführt. Kätzchen und Zweige schliesst der Bernstein ein. Doch scheinen Zweigreste im Allgemeinen nicht von Bedeutung zu sein. Dagegen zeichnet Unger eine Reihe Hölzer besonders im Tertiärgebirge aus, die er *Thuioxylon* nennt, ihre Gefässe haben nur eine Reihe Poren, und die Markstrahlen sind einfach. Steiermark, Ungarn, Böhmen, die Insel Lesbos, der Tertiärgyps von Katscher und Dischel in Schlesien haben Species geliefert. Hartig führt dasselbe auch in der Braunkohle von Thüringen an, und fügt dazu noch eine ganze Reihe ausgestorbener Cypressenhölzer, die zur Ablagerung der Braunkohle das meiste Material geliefert haben sollen, obgleich Abdrücke ihrer Zweig- und Fruchtreste zu den grössten Seltenheiten gehören. Er meint daher, diese Hölzer wären alle nach Art des Treibholzes zu uns von fernen Gegenden herbeigeschwemmt.

c) Taxineae.

Haben noch immergrüne, schmale, meist zweireihige Blätter, statt der Zapfen eine Art von Steinfrucht am Gipfel der Zweiglein. Das harte äusserst langsam wachsende Holz zeigt ebenfalls einfache Markstrahlen, die Poren der Zellen stehen aber in Spiralen. *Taxus baccata,* der Eibenbaum, mit breiten glänzenden Blättern wie die Weisstanne, wurde früher wegen seiner Zähigkeit hauptsächlich zu Bogen benutzt, wie das geschwärzte Holz der Pfahlbauten zeigt. Deshalb seit alten Zeiten sorgfältig in England gepflegt. Von *Taxites* führt Brongniart mehrere Species an, darunter den *Phyllites abietinus* Cuv. (Oss. foss. II. 2 tab. 11 fig. 13) aus dem Pariser Becken, dessen gestielte Blättchen einen starken Mittelnerv zeigen. Auch der *Filicites angustifolius* Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 25 Fig. 3) aus der Braunkohle von Teplitz zeigt auf den schmalen Blättchen den starken

Mittelnerv, und gehört nach Unger hierhin. Göppert führt aus dem Bernsteinlager an der samländischen Küste von Königsberg einen *Taxites affinis* mit sehr spitzigen Blättchen an. Es kommt daselbst zugleich das bei Artern und Halle verbreitete *Taxoxylon Aykei* Göpp. vor, was vielleicht zu diesen Zweigen gehört. Anderer Taxushölzer nicht zu erwähnen.

Im Bernstein des Samlandes erwähnt Göppert auch einen *Ephedrites Johnianus,* welchem die *Ephedra Americana* ähnlicher sein soll, als die noch im südlichen Europa wachsende zweijährige *Eph. distachya.* Die „Meersträubel“ haben kahle gegliederte Aeste vom Ansehen der Casuarinen und Equiseten, wie der *Ephedrites Sotzkianus* Tab. 98 Fig. 16 vom Hohen Rhonen zeigt. Man hat sie mit dem ostindischen *Gnetum* zu einer Familie *Gnetaceae* erhoben, die neuerlich durch einen höchst merkwürdigen Fund in Benguela bereichert wurde: dort kommt ein wenige Zoll hoher Stamm mit zwei Cotyledonenblättern von 6—12 Fuss Länge vor. Ihr festes Parenchym mit Zellen voll Gypskrystalle schützt sie vor Hinfälligkeit, sie bleibt eine Keimpflanze, die ihre erste Vegetationsbildung unverändert bis an ihr mehr als hundertjähriges Lebensende fortsetzt. Es ist *Welwitschia* Hooker (A new genus of Gnetacea 1863). Auch von den *Podocarpeae* mit breiter Blattspreite wird ein *Podocarpus eocenica* Tab. 98 Fig. 15 Unger öfter erwähnt, die schlanken lanzettförmigen Blätter würde man eher für Weiden halten, wenn sie nicht so dick fleischig wären. Ausser dem Mittelnerv wird keine Spur von Seitennerven sichtbar. „Am Ralligen eine der häufigsten Pflanzen.“

Laubhölzer.

Nehmen heutiges Tages einen Hauptantheil an unsern Wäldern. Erst im Tertiärgebirge werden Blattreste zahlreicher. Da Blätter ein Hauptgegenstand der fossilen Botanik sind, so hat man sich dem genauen Studium der Nervenvertheilung mit besonderer Vorliebe hingegeben. Durch die Erfindung des Naturselbstdrucks (Ettingshausen, Sitzungsb. Math. Nat. Cl. Wien. Akad. 1863 XLVII) ist für die genaue Darstellung lebender Pflanzenblätter allerdings viel gewonnen. Wieder ein deutlicher Beweis, wie weit es virtuelle Gewandtheit im Erkennen der unendlichen Einzelheiten überhaupt bringen kann. Aber Gesetze aufzustellen ist schwierig. L. v. Buch (Sitzungsb. Berl. Akad. Wissensch. Jan. 1852) hat auch hier einen ersten Anstoss gegeben, und „es muss Staunen erregen, wie treffend er, in diesem Fache doch mehr fremd, manche Bezeichnung der Nervenanordnung und die Eintheilung der von ihm aufgeführten Blätter vorgenommen“ (Sitzungsb. Wien. Akad. 1854 XII. 138). Herr v. Ettingshausen zeigte nun aber an den Euphorbiaceen, wie schon bei dieser einzigen Familie alle möglichen Modificationen vorkommen, wofür er besondere Namen einführt. Heer (Flor. tert. Helv. II. 3) schlug wieder einen etwas abweichenden Weg ein. Buch unterschied vier Abtheilungen:

1) Randläufer (*craspedodromus*, *κράσπεδον* Rand, *δρόμος* Lauf), wo die Secundärnerven von der Mittelrippe in geradem Lauf zum Rande gehen, die Hauptfelder also nach aussen offen bleiben. Bei den einfachen Randläufern (Buche *Fagus sylvatica* und Kastanie *Castanea vesca*) gehen nur Secundärnerven hinaus; bei andern (Hagbuche *Carpinus betulus*, *Ulmus campestris*, Birke *Betula alba*, Haselnuss *Corylus avellana*) zweigen sich wenigstens an den untern auch Tertiärnerven zum Rande fort.

2) Bogenläufer (*camptodromus*, *καμπτός* gebogen), wenn zwei angrenzende Secundärnerven sich zu einem Bogen vereinigen. So lange die Secundärnerven klein und undeutlich bleiben, wie bei *Eugenia haeringiana*, *Laurus nobilis* Lorbeer, *Vaccinium parvifolium* Tab. 98 Fig. 27, *Ilex aquifolium*, kann es ein vortreffliches Erkennungsmittel werden. Allein meist schliessen sich die Hauptfelder schon weit nach innen, und es entstehen nach aussen undeutlichere Randfelder (*Berberis vulgaris*), es bleibt dann viele Unsicherheit. Eine „*Nervatio mixta*“ zeigt der bei uns gut fortkommende amerikanische Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*), woran die Zacken rand- und die Buchten spitzläufig sind. Gewebläufer (*hyphodromus*, *ὕφος* Gewebe) entstehen, wenn die Secundärnerven sich förmlich verlieren und in dem Blattgewebe nicht mehr unterschieden werden können.

3) Spitzläufer (*acrodromus*, *ἄκρος* Spitze), wenn wie bei den Kampherbäumen Tab. 99 Fig. 15 aus der Basis zwischen Mittelrippe und Blattrand je ein Secundärnerv zur Blattspitze hinaufstrebt, wodurch an der Basis eine sehr bestimmte Dreirippigkeit entsteht. Wiederholen sich die Rippen mehrmals über einander, wie bei *Cornus*, so werden sie den Randläufern ähnlich, nur dass sie unter viel schärfern Winkeln von der Mittelrippe abgehen. Unvollkommener Spitzläufer *Ceanothus americanus*, vollkommener *Daphnogene cinnamomifolia*.

4) Saumläufer. Vom Blattgrunde läuft ein ansehnlicher Nerv längs des Randes, nimmt alle Secundär- und Tertiärnerven auf, und bleibt gewöhnlich dicker als diese. Unter den lebenden besonders bei Myrtaceen (*Melaleuca*, *Callistemon*) zu finden. Sie gehen aber leicht in Bogenläufer über. Normalblatt *Banksia attenuata* unter den Proteaceen.

Cupuliferae.

Quercus Eiche. Ihre zuweilen leicht erkennbaren Blätter kommen ausgezeichnet im Süsswasserkalke von Canstatt vor (*Q. pedunculata*), namentlich schön auch die Abdrücke von der Becherhülle der Eichel. Die grossen ganzrandigen Blätter nannte Heer *Q. Mammuthi* Mammutheiche. Unger führte Blätter vieler ausgestorbener Species aus dem Tertiärgebirge von Radoboj, Parschlug, Bilin etc. auf, zum Theil von sehr ungewöhnlichen Formen, denn es gibt kein Pflanzengeschlecht mit ähnlicher Blattmannigfaltigkeit: ein Blick auf die Platte von Parschlug in den Denkschrift. Wien.

Akad. IV Tab. 41 zeigt das. So soll der *Phyllites furcinervis* Rossmässler (Beitr. Fig. 25—31) aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel, den schon Link mit mexikanischen und javanischen Eichenblättern vergleicht, und der *Phyllites cuspidatus* Rossm. (l. c. Fig. 38. 39) von dort einem *Quercus* angehören. Auch bei Oeningen liegen mehrerlei Eichenblätter, dazu scheint die schmalblätterige *Salix vitellina* Karg (Knorr, Merkw. Tab. X. a Fig. 4), *Nereifolia* Braun, zu gehören, so verschieden sind die Meinungen der Botaniker in verschiedenen Zeiten über die gleiche Sache gewesen! Es darf das aber auch nicht verwundern, wenn man einen Blick auf die bogenläufige *Q. Seyfriedii* Heer (Flor. tert. Helv. tab. 75 fig. 17) von Oeningen, oder die ähnliche *Q. modesta* Tab. 98 Fig. 17 von Lausanne wirft, und mit diesen schmalen Blättern die dreilappige *Q. cruciata* Fig. 18 Heer (Flor. tert. Helv. II tab. 77 fig. 11) von Oeningen vergleicht, welche ein förmliches dreizackiges Kreuz bildet. Nicht bei uns, sondern in den Ländern mit immergrünen Eichen müssen die Verwandten gesucht werden, denn sonderbar genug gleicht keine des Tertiärgebirges unsern heimischen, sondern es sind nordamerikanische und mexikanische Formen. Hat man sich aber einmal von der Species versichert, so kann sie recht leitend werden, wie z. B. die weidenblätterige *Q. Drymeja* Tab. 98 Fig. 19 Unger, welche oben charakteristisch gezähnt, unten dagegen ganzrandig ist. Heer hat am Hohen Rhonen auch männliche Kätzchen Fig. 20 damit gefunden. Herr Dr. Klüpfel fand sie auch in unserm Dysodil auf dem Ochsenwanger Wasen. Nach Unger soll sie der mexikanischen *Q. Xalapensis* am meisten gleichen. Dagegen sind die sogenannten

Eicheln Heer (Flor. tert. II. 45 tab. 74 fig. 16) von Kirchberg bei Ulm (Epoch. Nat. 702) nur anorganische Absonderungen, die nach Prof. Grewingk schon im devonischen Gebirge gefunden werden. Die Bestimmung von Früchten hat meist Schwierigkeit, sofern sie verdrückt sind, wie bei Oeningen, wo Heer allein fünferlei Eicheln gefunden haben will, die alle kleiner sind, als bei uns lebende, und die den weidenblätterigen von Nordamerika und den Mittelmeerländern entsprechen: so die kleine *Q. Gmelini* Fig. 21 Al. Br. aus dem Kesselstein, stark gestreift, und unten scheinbar mit deutlicher Anhaftstelle. Nach dem Umrisse am erkennbarsten ist die etwas grosse *Q. Haidingeri* Fig. 22 von scheinbarer Haselnussform. In den Salzbergwerken von Wieliczka kommen dagegen wahrhaft Eicheln von fast 1 Zoll Breite und 5/4 Zoll Länge vor, und im Bernstein von Danzig sind Blüthenkätzchen einer *Q. Meyeriana* Göpp. gar nicht selten eingeschlossen. Göppert hat für *Quercus* den Namen *Quercites* eingeführt, gibt aber keine Unterschiede an.

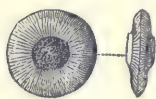


Fig. 435. Absonderungen.

Eichenholz Tab. 98 Fig. 23, von Göppert *Kloedenia* und Unger *Quercinium* genannt, findet sich vortrefflich fossil. Es zeichnet sich durch seine groben Markstrahlen aus, welchen zahlreiche feine parallel laufen. Innerhalb der Jahresringe stehen auffallend dicke Punkte (x vergrössert), welche den Spiralgefässen entsprechen, die zwischen den Jahresringen zerstreuten sind viel kleiner. Selbst die Holzzellen erkennt man noch mit der

Lupe. Im Handel und in den Kieselschleifereien kommen ausgezeichnet verkieselte Stämme vor, die geschliffen sich viel leichter erkennen lassen als Schnittflächen von Holz. *Kloedenia quercoides* (*Q. primaevus* Göppert, *Quercinium sabulosum* Unger) findet sich als Geschiebe in der Mark und auch im Bernstein eingeschlossen. Hier will ich auch eines sonderbaren verkieselten Laubholzes Tab. 98 Fig. 24 erwähnen, was Herr Dr. Hartmann in einem schweren Blocke aus dem Tertiärsande von Dietenheim (Laupheim) uns schenkte: die Jahresringe sind ausserordentlich deutlich, und zeigen schon mit der Lupe (x vergrössert) eigenthümliche Schlingen, die nur den Markstrahlen angehören können, woran man das merkwürdige Holz überaus leicht wieder erkennt. Für Laubhölzer sind besonders die ungarischen Holzopale wichtig (Felix, Jahrb. k. geol. Anstalt. Budapest 1884. VII), worunter besonders *Quercites* hervorgehoben wird.

Fagus Buche ist nicht gewöhnlich, doch kommen Blätter, auch Früchte im Tertiärgebirge von Bilin, Radoboj, Parschlug etc. vor. Früchte von *Castanea* liegen in den Salzbergwerken von Wieliczka. Dagegen sollen die Blätter *Fagus atlantica* und *Castanea atavia* zu den Ulmaceen gehören, und zwar zur *Planera Ungeri* Tab. 98 Fig. 25 Heer (Flor. tert. II tab. 80), wie die kleinen Flügelfrüchte (x vergrössert) von Oeningen beweisen. Die Blätter sind gezähnt, und zeigen öfter noch einen Tertiärnerv. Haselnüsse *Corylus* liegen in der Bernstein führenden Braunkohle von Danzig. Blätter eines *C. insignis* gibt Heer vom Hohen Rhonen an, sie sind schmäler als unsere lebende *C. avellana*. Unger (Denkschr. Kais. Ak. Wiss. IV. 111) bildet sogar eine verkieselte Nuss *C. Wickenburgi* aus dem miocenen Mühlsteine im Trachyttuffe des Gleichenberger Kogels ab, die von der gemeinen Haselnuss kaum abweicht, nur die Areola erscheint etwas spitzer. Früchte und Blätter von *Carpinus* Hainbuche (Hagbuche, Weissbuche) zeichnet schon Brongniart aus, und ein seltener *C. Oeningensis* A. Braun findet sich in den tertiären Süsswasserkalken von Oeningen, ja Göppert bildet unter den ziemlich häufigen Blättern aus dem Grünsande von Kiesslingswalde in Schlesien schon ein Carpinusblatt ab (N. Act. Phys. XIX. 2 pag. 127 tab. 47 fig. 19. 20), und 6 Linien lange und 2 Linien breite Kätzchen eines *Carpinites dubius* Göpp. finden sich in den Bernsteinen eingeschlossen. Auch von der italienischen Hopfenbuche *Ostrya*, woran die Früchte Hopfenzapfen gleichen, fand Unger bei Radoboj Früchte; ja ein fossiles Holz aus dem Salzbergwerke von Wieliczka und andern tertiären Orten Oesterreichs mit sehr breiten Markstrahlen und kurzgliederigen Gefässen konnte Unger mit keinem lebenden Holze in Uebereinstimmung bringen, er nannte es *Phegonium* (und *Fegonium*).

Betulaceae.

Von der Birke *Betula* fand Brongniart Früchte in der Braunkohle von Armissau unweit Narbonne, Göppert bei Salzhausen (Nov. Act. Phys. XVIII. 1 pag. 566 tab. 42 fig. 20—26). Auch mehrere Species eines Birkenholzes *Betulinium* erwähnt Unger. Ganz besonders vortrefflich ist das Birkenholz

Tab. 98 Fig. 26 von Salzhausen, die länglichen Lenticellen stehen wie hohe Narben hervor, weil der Lederkork (Periderma) meist abgeblättert nur in zarten Häutchen dazwischen liegt. Unter dem Mikroskop zeigen die braunen Blättchen längliche Zellen, wie das weisse Periderma unserer Birken. Bemerkenswerth ist das Verschwinden des Holzkörpers, blos die Rinde mit den Korkwarzen der Lenticellen leistete Widerstand. Daher ist der ganze Stamm etwa wie zwei Kartenblätter dick, gleich darunter bei u ist der Abdruck der Lenticellen von der Unterseite. Von einer Erle

Alnus Käfersteinii Tab. 99 Fig. 1 Göpp. (Nov. Act. Phys. XVIII. 1 pag. 564 tab. 41 fig. 1—19) aus der Braunkohle von Salzhausen ist viel gesprochen worden, weil es die erste war, in welcher Göppert nicht blos äussere, sondern auch innere Blüthentheile, nämlich Antheren mit Pollen c, erkannte. „Die wunderbar erhaltenen rundlich fünfeckigen, gelblichen, an „den Ecken mit runden Poren versehenen Pollenkörner, die im Wasser noch „deutlich aufschwellen, und hie und da noch körnigen Inhalt, also Reste der „Fovilla (x vergrössert), zeigten," lieferten wichtige Anhaltspunkte für ihre richtige Bestimmung. Die Zweige mussten natürlich im Frühjahr abbrechen, auch sieht man bei k Spuren unentwickelter Blattknospen, w ist der unentwickelte weibliche Zapfen, und das männliche Kätzchen hat durch Verdrückung gelitten, aber der gelbe Blüthenstaub lässt keinen Zweifel zu. Die längsrunzelige Rinde mit den Lenticellen und die für *Alnus* so charakteristische, zur Zeit des Blühens noch nicht entwickelte Blüthenknospe zeigte sich an den Zweigen, während die Blätter fehlen. Die Pflanze muss also im Frühlinge begraben sein. Auch der Bernstein schliesst Blattreste eines *Alnites succineus* Göpp. (Org. Reste im Bernstein I pag. 106) ein.

Salicineae.

Wozu die Weiden (*Salix*) und Pappeln (*Populus*) gehören, liefern vortreffliche Blätter, die besonders seit langer Zeit in den jungtertiären Süsswasserkalken gesammelt werden. *Populus latior* A. Braun (Knorr, Merkw. I Tab. IX Fig. 1), ja selbst Scheuchzer (Herb. diluv. tab. 3 fig. 8) bildet die 3 Zoll breiten und etwas kürzern Blätter schon sehr deutlich ab. Blätter kommen bis 5½ Zoll Breite vor. Zuweilen finden sich auch grössere beblätterte Zweige, Fruchtkätzchen und namentlich zierlich gekämmte Bracteen. Sie soll der nordamerikanischen *Populus monilifera* am nächsten stehen. *P. ovalifolia* Tab. 99 Fig. 2 A. Braun (Knorr I Tab. IX b Fig. 1. 2) hat länglichere, schwach gezähnte, oben oft mit langer Spitze endigende Blätter, die man sehr häufig findet. Heer, gestützt auf einen Zweig (Flor. tert. Helv. II tab. 63 fig. 2), woran noch mehrere Fruchttrauben f hingen, vereinigte die verschiedensten Formen unter *P. mutabilis*. An dem Stiele mancher Blätter zeigt sich zuweilen die bekannte Anschwellung, welche heute ein Insect *Chermes bursarius* hervorbringt, und Heer (Urwelt pag. 394) zeichnet die Gallen von *Cecydomyia Bremii*, welche längs der Blattnerven in Reihen kleiner Kugeln liegen. Auch in der Süsswassermolasse von Oberschwaben,

in der Braunkohle der Wetterau etc. finden sich ähnliche Blätter. Weidenblätter sind bei Oeningen sehr häufig, aber kaum zu sondern. *Salix angustissima* A. Braun hat die schmalsten Blätter, noch schmäler als die Korbweide *Sal. viminalis*, womit sie Karg verglich; *Sal. tenera* A. Braun breitere, aber dennoch sehr zarte Abdrücke, Karg verglich sie mit *Sal. alba*. Heer meinte, dass die Blätter der *Sal. macrophylla* von Oeningen 1 Fuss Länge und 2½ Zoll Breite erreicht haben. Zierlich sind auch die Fruchtkapseln Tab. 99 Fig. 3, welche leicht erkannt werden an den krallenförmig zurückgebogenen Gipfeln der aufgesprungenen Fruchtblätter; wenn sie auch nur selten die Grösse unserer Figur erreichen. Die bekannten Weidenröschen, durch Insectenstiche erzeugt, finden sich gar zierlich im diluvialen Kalktuffe von Canstatt. Schon im Quadersandstein von Blankenburg am Harz und bei Nieder-Schöna in Sachsen etc. kommen oblong lanzettförmige gezähnte Blätter vor, die Zenker (Beitr. Tab. 3 Fig. 4) wegen der grossen Aehnlichkeit mit *fragilis Sal. fragiliformis* nennt. Ungezähnte längliche ovale Blätter aus dem Grünsande von Koepinge in Schonen nannte Nilsson *Salicites Wahlenbergii* Hisinger (Leth. suec. tab. 34 fig. 9). Andere Salicitenspecies finden sich nicht selten im Quader von Kiesslingswalde etc. Auch ein Holz *Salicinium* Unger kommt als Geschiebe bei Wien vor. Ja nach Schleiden (Bronn's Jahrb. 1853 pag. 28) soll das *Dryoxylon Jenense* aus der Cölestinschicht des untersten Muschelkalkes von Wogau schon mit Weidenholz die grösste Aehnlichkeit haben.

Juglandeae.

Wallnüsse spielten zur Braunkohlenzeit eine bedeutende Rolle. Zwar finden sich die gefiederten Blätter kaum ganz, die einzelnen Blättchen sind vielmehr abgefallen und dann schwer zu bestimmen. Aber da die Secundärnerven auf einer Seite unter schärfern Winkeln abgehen, als auf der andern, so entsteht dadurch eine eigenthümliche Ungleichheit. Schon A. Braun erwähnt mehrere solcher Blättchen von Oeningen. *Phyllites juglandoides* Rossm. (Beitr. Fig. 16) aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel, das Fiederblatt reichlich 7 Zoll lang und 3¼ Zoll breit, erinnert bereits sehr an unsere asiatische *Juglans regia*. Heer (Flor. tert. Helv. III. 88) hat sie wegen ihrer lang ausgedehnten Spitze unter *J. acuminata* beschrieben. Herr Dr. Klüpfel (Württ. Jahresh. 1865. 153) fand die Blätter im Dysodil des Ochsenwanger Wasens, natürlich kommen sie auch bei Salzhausen (Palaeontogr. VIII. 137), wo Nüsse so häufig sind, vor. *J. bilinica* Heer III. 90 ist ebenfalls sehr verbreitet, kommt auch bei Ochsenwangen vor, und unterscheidet sich durch den feingezähnten Rand. Sie ist der amerikanischen *J. nigra* ähnlicher, als unserer einheimischen. Unger beschreibt auch ein Holz *Juglandinium* von der Insel Lesbos und von Neograd in den ungarischen Holzopalen, und stellte

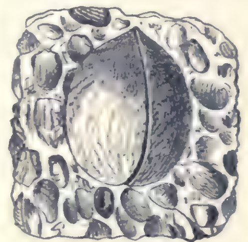


Fig. 436. Wallnüsse.

ein ausgestorbenes Holz von Lesbos, *Mirbellites*, in seine Nachbarschaft. Das Auffallendste sind jedoch die oftmals sehr deutlichen Wallnüsse, die ganze Lager im Braunkohlenmulm bilden. Schon STERNBERG (Flor. Vorw. I Tab. 53 Fig. 5) zeichnet aus der Wetterau die etwa $^3/_4$ Zoll langen Nüsse ohne Pericarpium als *Juglandites ventricosus* ab, und findet sie am ähnlichsten mit der in Nordamerika so häufigen *Juglans alba*. Sie ist an ihrem vordern Ende stark zugespitzt, daher mag *Carpolithes rostratus* SCHL. (Nachtr. I Tab. 21 Fig. 8) aus der Braunkohle von Arzberg bei Amberg wohl die gleiche sein. *Jugl. costata* STERNB. (Flor. Vorw. I Tab. 53 Fig. 4 und II Tab. 58 Fig. 7—13) hat Früchte von $^7/_4$ Zoll Länge, sie treten insofern den Früchten unserer gemeinen Wallnuss (*Jugl. regia*) näher. *Juglans salinarum* PUSCH (Pol. Pal. pag. 178) aus dem Salzthon von Wieliczka soll sogar der Nuss von *Jugl. regia* vollkommen gleichen, obschon die Exemplare etwas glatter und kleiner bleiben. Auffallend runzelig dagegen ist *Jugl. tephroides* Tab. 99 Fig. 4 UNGER (Denkschr. Wien. Akad. XIX Tab. 19 Fig. 13) aus der oberitalienischen Apenninenformation, ganz wie die amerikanische *Jugl. cinerea*. In den weichen Mergeln sind die Sachen so vortrefflich erhalten, dass sie eine genaue Vergleichung mit lebenden zulassen, wie unser Exemplar aus dem Eisenbahndurchschnitt von Absdorf bei Zwittau zeigt. Schlechter geht es bei den ältern, wie *Juglandites elegans* GÖPP. aus dem Quader (Epoch. Nat. 662). Unsere heutige Wallnuss, aus Persien eingeführt, schiene demnach schon in Varietäten zur Braunkohlenzeit bei uns gelebt zu haben. Waren die Früchte unreif, so verdrückten sie sich leicht, zeigen ein Pericarpium, und machen dann für die Deutung grosse Schwierigkeit. So kommen in der Bernsteinkohle von Preussen 10—14 Linien lange und 6—8 Linien breite Exemplare vor, die GÖPPERT *Juglandites Schweiggeri* nennt. ZENKER's *Baccites cacaoides* und *rugosus* (Beitr. Urw. Tab. 1 Fig. 4—10), welche in ungeheuren Mengen in der Braunkohle von Altenburg eingesprengt liegen, finden wahrscheinlich hier eher ihres Gleichen, als bei Palmen und Cacaobäumen.

Plataneae.

Ihre handförmig gelappten Blätter lassen sich zwar leicht mit Ahorn verwechseln, allein die monöcischen kugeligen Kätzchen haben schon wiederholt die Bestimmung entschieden. *Platanus occidentalis* ist aus Nordamerika eingewandert, sie wirft wie die berühmte morgenländische *Pl. orientalis*, von deren Grösse und Schatten die Alten (Plinius, Hist. nat. XII. 3) so viel zu rühmen wussten, alljährlich ihre Rinde ab, was ihnen ein so leicht erkennbares Ansehen gibt. Aber was sind diese gegen *Pl. Hercules* UNGER (Chlor. prot. tab. 46) mit seinen siebenlappigen Blättern, deren Blattspreite in dem schwefelreichen Tertiärthon von Radoboj 2 Fuss Durchmesser erreicht. Während sie heute bei uns erwiesenermassen eingewandert sind, gab es zur jüngsten Tertiärzeit von „Mittelitalien bis Island“ Wälder des kleinblätterigen *Pl. aceroides* HEER (Flor. tert. Helv. tab. 87), der in den Mergeln von Schrotzburg über den Kalken von Oeningen massenhaft gefunden wurde.

Nach HEER lassen Rinde, Kätzchen und namentlich die kugeligen reifen Zapfen über das Geschlecht gar keinen Zweifel übrig. Dazu gesellen sich Reste von BRAUN's

Liquidambar Europaeum Tab. 99 Fig. 5 HEER (Urwelt pag. 318), der ebenfalls heute unter den lebenden in Europa fehlt, während Amberbäume im Osten der Alten Welt noch leben. Die kugeligen Fruchtähren a, worin die reifen Früchte b mit einem Kreise steifer Haare sitzen, und man sogar die männlichen Kätzchen c mit Staubfäden erkennen kann, haben sich bei Schrotzburg und Oeningen gefunden. Aber nicht diesen näher gelegenen, sondern dem amerikanischen *L. styraciflum*, der seinen wohlriechenden Balsam in den sumpfigen Gegenden der südlichen Staaten erzeugt, soll er zum Verwechseln ähnlich sein. Die langgestielten drei- bis fünflappigen Blätter sind scharf gezähnt, und die Früchte ragen aus den kugeligen Zapfen mit spitzem Schnabel hervor.

Myrica gale REICHENBACH (Icones plant. germ. XI tab. 620) findet sich in norddeutschen Mooren. In Württemberg wird diese kleine Kätzchen tragende Familie nicht gefunden, wohl aber häufig im Tertiärgebirge genannt, doch sind die Botaniker nicht einig. *Myrica Oeningensis* Tab. 99 Fig. 6 HEER (Flor. tert. Helv. II pag. 33 tab. 70 fig. 4) bildet ein schmales fiedertheiliges Blatt, wie man sie im Gebirge selten trifft. Aber gerade dadurch wird es leicht erkannt. Es ist BRAUN's *Comptonia Oeningensis*, die zur Familie gehört. ETTINGSHAUSEN stellt sie zu der Proteacee *Dryandra*, allein dazu scheinen sie zu wenig fleischig.

Ulmaceae.

Rüstern haben nur scheinbare Kätzchen und sind nicht sonderlich häufig. Die randläufigen Blätter erkennt man an ihrer ungleichen Basis gar leicht. Schon BRONN (Lethaea tab. 35 fig. 12) bildet aus dem tertiären Töpferthon von Bilin eine herzförmig geflügelte Frucht ab, die er von *Ulmus campestris* nicht unterscheiden konnte, UNGER hat dieselbe auch zu Parschlug in Steiermark gefunden, und als *Ulmus Bronnii* von den lebenden getrennt. Neben den Früchten kommen auch verschiedene Blätter vor. Blätter von *Ulmus parvifolia* A. BRAUN, einer kleinblätterigen *campestris* ähnlich, kaum doppelt gesägt, liegen im Süsswasserkalke von Oeningen. Nach UNGER soll das berühmte „Sündfluthsholz", wovon im Tertiärgebirge bei Joachimsthal in Böhmen ein ganzer Baum mit Zweigen und Wurzeln ausgegraben wurde, den GESSNER, KENNTMANN und ALBINUS (Meissnische Bergchronik pag. 171) erwähnen, ein Ulmenbaum (*Ulminium diluviale*) sein. Daran schliesst sich die ausländische, schon vorhin pag. 1151 erwähnte.

Planera an, welche statt fünf nur vier Staubfäden hat. *Pl. Ungeri*, die der kaukasischen *Pl. Richardi* nahe steht, wurde bei Oeningen nicht blos in Blättern, sondern auch mit den kleinen einzeln sitzenden Flügelfrüchten gefunden, und „war einer der verbreitetsten Bäume im Tertiärlande von den ältesten bis zu den jüngsten Schichten". Die Früchte sitzen vereinzelt

in den Blattachseln. Wenn die Basis nicht ungleich ist, so kann man die gezähnten Blätter leicht mit *Carpinus* verwechseln.

Credneria Zenker.

Begreift jene merkwürdigen Blattabdrücke im kieselreichen Quadersandstein des nördlichen Harzrandes (Blankenburg), die in Hinsicht auf Deutlichkeit wenig zu wünschen übrig lassen, obgleich die Substanz gänzlich zu fehlen pflegt. Schon Brückmann beschreibt sie im vorigen Jahrhundert als „grosse Blätter mit starken Rippen und starken Stielen, den Weinblättern „weit ähnlicher, als den Blättern der Haselstaude, die sie an Grösse ungleich „übertreffen. Die dortigen Steinhauer versichern, dass sie zuweilen welche „von der Grösse eines Tellers gefunden. Sie sind fast insgesammt krumm „gerollt, oder liegen doch so auf dem Steine, dass die eine Fläche stark „erhaben, die andere aber in gleichem Grade vertieft ist. In der ganzen „dortigen Gegend findet man kein Gewächs, welches sich mit diesen Blätter-„abdrücken vergleichen lässt.“ Hampe (Bot. Zeit. 1850 pag. 160 und Dr. Müller in Brongniart's Veget. Period. pag. 54) fand Stengel davon, die genau mit *Coccoloba* und *Rheum* übereinstimmen sollen, und eine muthmasslich dazu gehörige längliche Frucht mit drei Streifen, wodurch sich bekanntlich diese lebenden Polygoneen so auszeichnen. Zenker (Beitr. zur Gesch. Urw. pag. 13) hat sie benannt, und zweifelhaft für Amentaceen gehalten. *Credn. denticulata* Tab. 99 Fig. 8 Zenker (l. c. Tab. 2 Fig. E) scheint die gewöhnlichste zu sein. Ich erhielt ein Blatt von 5¼ Zoll Breite und 7 Zoll Länge, den zolllangen kräftigen Stiel nicht mitgerechnet. An der Basis ist es stark zweilappig, und hier gehen vier horizontale Nerven erster Ordnung unter rechten bis stumpfen Winkeln ab, den zartern Saumnerv nicht gerechnet. Dann kommen erst die grossen Hauptnerven etwa unter Winkeln von 60° gegen die Blattaxe. Kräftig sind noch die Nerven zweiter Ordnung, welche an ihrem Ende dem Blattrande in langen Biegungen folgen, also ziemlich deutlich bogenläufig pag. 1149 sind. Von ihnen gehen die Nerven dritter Ordnung in rechten Winkeln ab. Die Nerven vierter Ordnung, welche sich in der Blattsubstanz verlieren, lassen sich nur unsicher verfolgen. Oben endigt das Blatt mit scharfer Spitze, viel schärfer als sie Zenker zeichnet, und jederseits nur noch ein Secundärnerv in einem Blattzahn des Randes. Da der Rand gewöhnlich verletzt ist, so fällt eine treue Darstellung schwer, daher mögen auch die Zeichnungen von Zenker so schlecht mit der Natur übereinstimmen. Möglicherweise gehören auch die 8 Zoll breiten Blätter im Quader von Alt-Moletein zum Geschlecht, Heer nannte sie *Credn. macrophylla*. Einzelne Secundärnerven sieht man noch, aber die tertiären sind verschwunden, statt dessen treten regellose Linien auf, welche von Schmarotzern erzeugt wurden, wie man sie auf den dicken Blättern jener Lager häufig findet. Ettingshausen (Jahrb. kais. Geol. Reichsanst. 1851. 171) möchte sie gern dem tropischen *Cyssus* unter den Ampelideen anreihen. *Credn. cuneifolia* Bronn (Lethaea tab. 28 fig. 11) aus den Thonen des untern Quader

von Nieder-Schöna ist unten nicht blos spitzer, sondern es bildet sich wie bei Feigenblättern ein förmlicher Saumnerv aus. Stiehler (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. VI. 662) nannte sie *Ettingshausenia*. Neuerlich hat Heer sogar in Grönland Crednerienblätter nachgewiesen.

Quaderblätter von ausserordentlicher Pracht kommen zu Alt-Moletein in Mähren vor. Nebenstehender Holzschnitt in 1/3 natürlicher Grösse soll nur eine Vorstellung von der Deutlichkeit der Umrisse erwecken. Leider sind die Nerven meist minder scharf, namentlich gegen den Rand hin, wie bei Feigen und Magnolien, was also auf ähnliche lederartige Blätter schliessen lässt. *Magnolia grandiflora* von Nordamerika hat schon mehr Aehnlichkeit in der Art der Erhaltung, obwohl die Umrisse abweichen. In Beziehung auf Breite, Länge und Grösse kommt ein ausserordentlicher Reichthum vor. Ettingshausen (Jahrb. Geol. Reichsanst. 1854. 740) führt mehrere Namen auf, wie *Ficus, Laurogene, Apocynophyllum, Callistemophyllum,* allein ohne Früchte wird eine scharfe Bestimmung nicht möglich sein. Die hiesige akademische Sammlung bewahrt einen grossen von Glocker erworbenen Vorrath, mit deren Studium sich der verstorbene Prof. Heer in Zürich beschäftigt hat. Derselbe unterscheidet zwei Species: *Magnolia speciosa* mit schmalern, und *amplifolia* mit breitern Blättern. Von letzterer scheint sogar eine zapfenartige Frucht vorzukommen, deren Deutlichkeit leider manches zu wünschen übrig lässt. *Laurophyllum ellipticum* Heer gleicht den Magnolienblättern, allein die bogenläufigen Nerven stehen gedrängter, und am Saume läuft eine markirte Linie fort. Unter den Myrtaceen spielt besonders der in Neuholland zu Riesenbäumen entwickelte *Eucalyptus* eine Rolle. *Euc. cretaceus* Heer hat Blätter von der Form eines Weidenblattes, bald breiter, bald schmaler. Von *Euc. Geinitzii* werden in der böhmischen Kreide neben zahlreichen Blättern auch kugelige Blüthendolden und Fruchtbecher gefunden. Tief dreilappig mit stumpfen Randkerben ist *Aralia formosa* Heer, in jeden Lappen lauft ein Hauptnerv, die alle drei von der Basis aus einem Punkte verlaufen. *Juglans*, *Ficus*, *Ettingshausenia* bestimmte Prof. Heer. Dazu gesellen sich die prächtigsten Coniferenreste, namentlich aber auch Wedelbruchstücke einer *Gleichenia Kurriana* Heer, deren kleine parabolische Fiederblättchen zwar keine Nerven, aber öfters sechs markirte Grübchen mit erhabenem Rande zeigen, welche offenbar die Stellen der Fruchthäufchen bezeichnen.



Fig. 437. Magnolia speciosa. Alt-Moletein.

Artocarpeae.

Holzpflanzen mit milchigen Säften, die beim südamerikanischen Kuhbaum *Galactodendron utile* eine wohlschmeckende Milch, beim javanischen Antscharbaum *Antiaris toxicaria* das furchtbarste Pfeilgift liefern.

Die Familie erzeugt Scheinbeeren, wie unsere bekannten Maulbeeren, *Morus,* beweisen, es gehört dahin der tropische Brodfruchtbaum *Artocarpus,* dessen markiges Fruchtfleisch unreif gebacken eine wohlschmeckende Nahrung bietet. Das Polytechnikum in Zürich besitzt von Oeningen die Frucht eines *Art. Oeningensis* Tab. 99 Fig. 9 Heer (Flor. tert. II pag. 69), die zwar klein, aber den Bau der Brodfrüchte im Kleinen durch zahlreiche eckige Felder nachahmt. Die eingedrückte Axe in der Mitte scheint auf Spuren des Zapfens hinzudeuten. Wichtiger als dies sind die

Feigen, *Ficus,* deren Blätter schon Unger aus Steiermark und Kroatien in fünferlei Species erwähnt. Sie kommen noch ausgezeichnet bei Oeningen vor. Ihre dicken Blätter zeigen am Rande bogenläufige Secundärnerven, gewöhnlich kann man das Gewebe bis zu den zartesten Nerven verfolgen, mit zahllosen Wärzchen auf der Oberfläche. Auffallend genug ist unsere Nachbarin, die *F. carica,* mit ihren fünflappigen Blättern nicht da, sondern alle sind ganzrandig, wie die tropischen immergrünen Bäume. *F. tiliaefolia* Tab. 99 Fig. 7 Heer (II pag. 68) bei Oeningen, unter den Feigen das Gewöhnlichste. Es hat vielerlei Deutungen erfahren, allein die Stellung hier möchte wohl die glücklichste sein. Die ungleiche Basis lässt sie leicht erkennen. Unser Blatt gehört zu den kleinsten, selbst von der dreifachen Grösse und darüber sind gewöhnlich, und meist mit Schärfe der Nervenzeichnung. Heer (Flor. tert. Helv. tab. 85 fig. 14) glaubte sogar die zugehörige Frucht im fetten Kalke des untern Bruches gefunden zu haben. Noch deutlicher und vollkommener ist die Frucht von *F. elegans* Weber (Palaeontogr. II tab. 19 fig. 7. c) aus dem Rotter Kieselschiefer bei Bonn, also aus einer Gegend, wo jetzt die Feige noch im Freien ausdauert. Einen förmlichen Gegensatz bildet zu jener Breite und Schiefe *F. multinervis* Heer (l. c. Tab. 81 Fig. 9), deren lanzettförmige Blätter nur zahlreiche Secundärnerven zeigen und daher meist nervenlos erscheinen, aber von einer eigenthümlichen Glätte, die ein dickes Blatt verräth.

Laurineae.

Die immergrünen Lorbeerbäume wurden lange verkannt, bis endlich die Früchte sicherere Anhaltspunkte gaben. Es finden sich darunter die Hauptleitblätter des Tertiärgebirges, welche bei *Cinnamomum* mit dreitheiligen Blüthen durch ihre zur Spitze laufenden Nerven sich auszeichnen, aber nicht mit dem Kreuzdorn (*Rhamnus*) verwechselt werden dürfen. *Laurus* dagegen hat fiedernervige bogenläufige Blätter und viertheilige Blüthen. Die Menge zur Braunkohlenzeit spricht dafür, dass sie die wichtigsten Waldbäume waren, etwa wie heute in der *regio sempervirens* von Sicilien, Canarien und

Japan. *Ceanothus polymorphus* Braun (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 171) „gehört zu den häufigsten in den verschiedenen Tertiärgebirgen“. Wir finden sie überall, im Siebengebirge, zu Salzhausen, Parschlug, in der Molasse der Schweiz und Oberschwaben (Reutlingendorf), Ochsenwanger Wasen etc. *Ceanothus* wächst in Nordamerika, gehört aber zu den Rhamneen. Nach langem Tasten ist man endlich namentlich durch die Funde von Oeningen mit Blüthen und Früchten zu der Ueberzeugung gekommen, dass es ein *Cinnamomum* sei, was Rossmässler (Beitr. zur Verst. Fig. 1—8) schon durch den Namen *Phyllites cinnamomeus* aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel andeutete, und woraus Unger ein ausgestorbenes Geschlecht *Daphnogene* machte. Der Beiname vielgestaltig deutet darauf hin, wie schwer es sei, die Form der Blätter zu fixiren. Da nun auch die endständigen Blüthen nach Braun den Ceanothen sehr gleichen, so darf man sich über die entgegengesetzten Ansichten der Botaniker nicht verwundern. Heer (Flor. tert. Helv. II tab. 94) fand die Aehnlichkeit mit dem in China und Japan wachsenden Kampherbaum *Cinn. camphora* ausserordentlich, die Blätter seien kaum zu unterscheiden. Es setzen bei den fossilen die Spitzen gegen die Blattspreite scharf ab, die kleinen runden Blüthenknospen stehen in Trugdolden zu zwei beisammen, an Blumen erkennt man die Sechsblätterigkeit, sie fielen dann wie beim Kampherbaum vom Fruchtknoten Tab. 99 Fig. 10 ab, und liegen zuweilen neben den Blättern, wo sie Al. Braun schon erkannte, und *Prinus Lavateri* (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 171) nannte, deren sternförmig ausgebreiteter Kelch unter der beerenartigen Frucht stehen bleibt. Fig. 11 ist die unaufgebrochene zierliche Blüthenknospe. Sehr nahe steht der noch häufigere *Cinn. Scheuchzeri* Fig. 15 Heer (II pag. 85), der dem *Cinn. japonicum* entsprechen soll, ganze Zweige sind von ihm gefunden, die Blätter meist etwas schmaler, kürzer gestielt, die Früchte haben dagegen längere Stiele, die Blattspitze steht minder scharf ab, und in den Axen der Secundärnerven hat man noch keine Wärzchen gesehen, welche bei *polymorphus* häufig vorkommen. Einzelne Zweige zeigen sehr ungleiche Blätter, so dass Heer die winzigsten Exemplare Fig. 13 hierzu setzte; ganz wie das auf unserm Ochsenwanger Wasen Fig. 12 und bei Heggbach der Fall ist. Im Süsswasserkalke von Engelswies bei Sigmaringen, auch in der Molasse von Königseggwalde entspringen die Seitennerven in ungleicher Höhe, namentlich bei Engelswies Tab. 99 Fig. 17, die Schärfe der Abdrücke lässt ein dickes Blatt vermuthen. Dabei endigt oben der Gipfel stumpf, wie ein kleines Blatt von Heggbach bei Biberach Fig. 16 zeigt, was ich Herrn Pfarrer Probst verdanke. Man könnte sie demnach *Cinn. dispar* heissen.



Fig. 438. Ceanothus polymorphus.



Fig. 439. Cinnamomum polymorphum.

Laurus hat fiedernervige Blätter, am Rande meist mit bogenläufigen Nerven. Ihre trocken lederartige Beschaffenheit musste sie ganz besonders

zur Erhaltung geeignet machen. *L. nobilis,* der berühmte Baum des Apoll, geht heute nur in das südliche Tyrol. Al. Braun glaubte die ähnlichen *Laur. Fürstenbergii* bei Oeningen wieder zu finden, nur sind die kurzgestielten Blätter minder schlank, zählen demnach weniger Fiedernerven. Der Saum etwas wellig gebogen. Grösser, mit dickerer Mittelrippe, aber feinern und zahlreichern Secundärnerven ist *Laur. princeps* Heer (II pag. 77), der auch durch seine längern Früchte sich dem *Laur. canariensis* nähert, welcher über der Region der Mais- und Kornfelder in jenen „Inseln der Glückseligkeit" die dichtesten immergrünen Wälder bildet. Ludwig (Palaeontogr. VIII. 107) erwähnte sie auch in der Braunkohle von Salzhausen. Das Benzoin in den virginischen Sümpfen glaubte Heer durch Blätter und einen Blumenkelch, *Benzoin antiquum,* im Oeninger Kesselstein vertreten.

Elaeagnus acuminatus Weber (Palaeontogr. II. 185) kommt in der Bonner Braunkohle vor, selten im Kesselstein von Oeningen. Der in Böhmen heimische Oleaster, *El. angustifolius,* bildet den Repräsentant einer kleinen Familie, wozu auch der interessante diöcische Sanddorn *Hippophae rhamnoides* gehört, der mit orangenfarbenen Beeren überladen in den Flussthälern der Alpen, namentlich am Südgehänge, eine so grosse Rolle spielt.

Proteaceae

mit ihren immergrünen steifen Blättern sind heutiges Tages hauptsächlich am Cap und in Australien zu Hause. Aber schon Bowerbank führte aus dem Londonthon der Insel Sheppey Zapfen mit verwachsenen Schuppen an, welche *Petrophiloides* genannt, den Zapfen der neuholländischen *Petrophila* ähnlich sein sollen. In Beziehung auf die Blätter blieb freilich noch manches unsicher, doch glaubt Dr. Debey im Quader von Aachen nicht blos die Blattumrisse von *Grevillea, Banksia, Dryandra* etc. nachzuweisen, sondern in den feinen Thonen erhielt sich die Epidermis so vortrefflich, dass das Mikroskop dieselbe Form der Zellen und dieselbe Vertheilung der Spaltöffnungen nachweist (Epoch. Nat. pag. 661). Mag auch im Tertiärgebirge Heer (Urwelt pag. 328) den Bestimmungen nicht recht trauen, so müssen wir doch auf die allgemeinen Resultate, welche Ettingshausen (Die Proteaceen der Vorwelt, Sitzungsb. Wien. Akad. VII. 711) hervorhebt, aufmerksam machen. Derselbe fand fünfzehn Geschlechter mit zweiundfünfzig Species, welche beweisen sollen, dass ausser Coniferen und Leguminosen sich keine Dicotyledonenordnung mit ihnen messen könne. In der Eocenzeit sind sie zahlreicher als im miocenen Gebirge. Sie kommen wie heute in Neuholland familienweise vor, wie *Banksia longifolia* Tab. 99 Fig. 18 Ettingsh. (Sitzungsb. VII. 730) von Sotzka, welche Unger zur *Myrica* stellte, beweist. Das Blatt der *B. spinulosa* ist ihr zum Verwechseln ähnlich, der kleine Strauch wächst um Port Jackson auf dürren Heiden, begleitet von dreiundvierzig Arten anderer Proteaceen. Gerade so war es auch in der Vorzeit, denn wo die *B. longifolia* vorkommt, da fand Ettingshausen auch noch fünfunddreissig andere Proteaceenblätter. *Persoonia myrtillus* Tab. 99 Fig. 19 Ettingsh. von Sotzka,

Sagor, Häring etc. ist nicht blos durch Heidelbeerförmige Blätter, sondern namentlich auch durch die mit fadenförmigem Griffel gezierten Früchte verrathen, welche auf Pflanzen hinweisen, wie die neuholländische *P. myrtilloides*, die in den Blattachseln ganz ähnliche vereinzelte Früchte trägt. Die mannigfaltige Grösse der Früchte a, *Pers. Daphnes,* wird als besondere Species gedeutet. Meist verrathen sich die Proteaceenblätter durch ihre dicke lederartige Beschaffenheit, die sich am Rande des Abdruckes noch ausspricht. So ist *Grevillea Haeringiana* Tab. 99 Fig. 20 Ettingsh. zugespitzt wie ein Weidenblatt, allein die Stärke des Mittelnervs verräth es, dabei ziehen die Secundärnerven sich unter scharfem Winkel ab, und laufen dem Rande parallel. *Salicites angustus* Reuss (Verst. Böhm. Kreidef. pag. 96) zeigt dasselbe Verhalten. Das Merkwürdigste ist noch dabei, dass zu allen diesen Ettingshausen die ähnlichsten lebenden Verwandten beizubringen weiss. *Hakea plurinervia* Tab. 99 Fig. 21 ist hauptsächlich durch geflügelte Samen erwiesen, im Flügel nimmt man wie bei lebenden keine Nerven wahr. *Embothrites leptospermos* Fig. 22 Ettingsh. von Häring unterscheidet sich durch die deutlichen Nerven in den Flügeln der Früchte. Die Balgfrucht der *Lomatia oceanica* Fig. 23 Ettingsh. von Sagor zeichnet sich durch einen gekrümmten Schnabel aus. *Dryandra Brongniarti* Tab. 99 Fig. 24 Ettingsh. (x vergrössert) von Häring deutet schon Brongniart aus Clermont als *Comptonia dryandraefolia*, und Sternberg (Flor. Vorw. Tab. 21 Fig. 2) als *Asplenioptеris Schrankii,* und sie haben allerdings mit *Myrica asplenifolia* Aehnlichkeit, aber sind dick und lederartig. Die Secundärnerven bilden einfache Linien. Heer führt sie von Ralligen und Monod auf. Endlich werden unter dem ausgestorbenen *Dryandroides* lanzettförmige, lederige, gezähnte Blätter zusammengefasst, die man namentlich im Eocengebirge nicht besser unterzubringen vermag.

Vom Seidelbast verdient die *Pimelea* ein Wort, welche jetzt ebenfalls ausschliesslich Neuholland angehört. *P. Oeningensis* Tab. 99 Fig. 25 nannte Al. Braun *Daphne,* womit die Blätter auch stimmen. Allein Heer fand auch ein vierblätteriges Blümchen b, was wegen seiner kleinen derben Form besser mit dem australischen Geschlechte stimmen soll. Auch von *Santalaceae,* die in Neuholland und Ostindien das wohlriechende Sandelholz liefern, erwähnt Dr. Weber interessante Früchte einer *Nyssa obovata* Fig. 26 (Palaeontogr. II. 184) in der Braunkohle des Siebengebirges, von schiefeiförmiger Gestalt mit sechs Längsstreifen, dünner harter Schale, innen mit einem Kern, alles höchst auffallend der lebenden *N. villosa* ähnlich. Unger (Denkschr. Wien. Akad. XIX. 16) stellt viele der Wetterauer Früchte hierhin.

Im Tertiärgebirge von Radoboj erwähnt Unger (Gen. et Spec. pag. 430) Kapseln und fussgrosse Blätter von Chinabäumen, *Cinchona pannonica* und *C. Titanum,* die Blätter der letzteren sollen mit der lebenden *C. Guatemalensis* sehr übereinstimmen. Ein langstieliges rundes dreirippiges Blatt aus dem Tertiärkalke des Monte Bolca bezeichnete Münster (Beitr. V Tab. 4 Fig. 5 pag. 109) als *Villarsites Ungeri,* weil es mit der ostindischen *Villarsia macrophylla* unter den Gentianeen die nächste Verwandtschaft haben soll, zu welcher

Familie auch die berühmte Torfpflanze *Menyanthes trifoliata* gehört, deren kleine runde Samen in der Diluvialkohle bei Uznach in Menge vorkommen. *Men. tertiaria* Tab. 99 Fig. 27 HEER (Flor. tert. I pag. 20) aus dem Mergel des Tunnels von Lausanne mit deutlichem Schnabel neben dem Nabel ist grösser. Unter den südlich wachsenden *Ebenaceae* zeichnet sich ein schon von KARG (Denkschr. Nat. Schw. Tab. 1 Fig. 3) aus den Oeninger Schiefern abgebildeter viertheiliger Blüthenkelch aus, welchen AL. BRAUN *Diospyros brachysepala* Tab. 99 Fig. 28 nannte. Er gleicht der italienischen Dattelpflaume *D. lotus*, welche verwildert bis in die Thäler jenseits der Hochalpen geht. Zwischen den Kelchblättern erkennt man an einer ringförmigen Narbe noch die Stelle, wo die Frucht abbrach, ja im Dysodil von Ochsenwangen meinte Dr. KLÜPFEL noch die Frucht zu erkennen. Die eiförmigen Blätter der Bäume sind übrigens selten, kommen aber namentlich am Hohen Rhonen vor. *D. Myosotis* UNGER von Rott und Sotzka ist fünfblätterig. Anderer von Radoboj nicht zu gedenken. SAPORTA (Ann. des scienc. 5 ser. nat. Botan. 1873 XVIII. 63) bildet aus dem alttertiären Gyps von Aix im südlichen Frankreich eine Menge von Blättern, Blumen, Kelchen, Früchten ab, die grosse Affinität mit heutiges Tages im warmen Asien lebenden haben. Unter den *Ericaceae* nennt GÖPPERT neun Species eines ausgestorbenen Geschlechtes *Dermatophyllum* als Einschlüsse im Bernstein der Ostsee. *Andromeda, Vaccinium, Rhododendron, Ledum* etc. kommen nach UNGER zu Parschlug in Steiermark aus dieser Familie vor. Dazu gesellen sich südländische Species von *Anona* und *Magnolia.*

Magnoliaceae sind durch ihre lederartigen Blätter zur Erhaltung vorzüglich geeignet, wie obige Quaderblätter von Moletein zeigen. Prof. UNGER (Denkschr. Wien. Akad. XIX. 28) bildete eine ähnliche *Magnolia Dianae* von Radoboj in Croatien ab, die auch an die lebende *M. grandiflora* pag. 1157 mahnt, während *M. primigenia* von dort schmalblätterig ist. Aus der hessischen Braunkohle bildete LUDWIG (Palaeontogr. VII. 122) mehrere Species ab, und zählte zu den Blättern auch die glatten Fruchtkerne, wie *Magn. attenuata* Tab. 99 Fig. 29 und andere, deren Bestimmung im Braunkohlenmulm so viele Schwierigkeit macht. Sie haben Neigung zur Dreiseitigkeit, und unten u am breiten Ende ein grosses eiförmiges Loch. Offenbar ist Fig. 30 nur eine breite Varietät, deren Queransicht unten u das ovale Loch sehr schön zeigt. Vergleicht man damit die Samen der *Magnolia grandiflora* (Gärtner, De fructibus et seminibus plantarum I tab. 70), welche an langen Nabelschnüren aus den aufgesprungenen Fruchtkapseln heraushängen, so erregt dagegen die Dreiseitigkeit wichtiges Bedenken. Aber ganz absonderlich überzeugen die Formen des virginischen Tulpenbaumes *Liriodendron tulipifera*, der auch bei uns eingebürgert einzig in seiner Art dasteht. Die oft mehr als handgrossen vierlappigen Blätter sind an der Spitze eigenthümlich schön ausgeschweift. *Lir. Procaccini* UNGER wurde zu Senegaglia entdeckt, und später bei Eriz im Kanton Bern gefunden. Unerwartet genug gibt sie HEER auch im Suturbrande von Island an. Einen *Lir. Meekii* fand HEER sogar im Grönländischen Senon.

Nymphaea kam zuerst in den Mühlsteinbrüchen der jungtertiären Süsswasserkalke von Lonjumeaux bei Paris vor, und zwar armdicke Rhizome mit Blattansätzen einer *N. arethusae* Brongn. (Cuvier, Oss. foss. tab. 11 fig. 11), die der bei uns lebenden *alba* sehr nahe stehen. Andere in den alttertiären Kalkschiefern vom Monte Bolca. Später gesellten sich die deutlichsten Blätter dazu sammt den kleinen fassförmigen Samen. Die spannbreiten kreisförmigen Blätter von *N. Charpentieri* Heer (Flor. tert. III. 30) aus den Mergeln von Paudez bei Lausanne haben an der Basis einen schmalen Ausschnitt, und nähern sich in der Nervation mehr der gelbblumigen *Nuphar*. Die Rotter *N. lignitica* sieht Weber (Palaeontogr. IV. 152) schon als den Vorläufer unserer *N. alba* an. Siehe Caspari über die fossilen Nymphäaceen (Ann. scienc. nat. 1856 VI. 199). Schildförmig ohne Schlitz sind dagegen die Blätter von *Nelumbium* Heer (Flor. tert. III. 31), die an der Paudèze mit Nymphäen zusammen lagern.

Passiflora Brauni Ludw. (Palaeontogr. VIII. 124) verräth sich in der Wetterau durch dünnstielige, ganzrandige Blätter mit bogenläufigen Nerven. Dazu sollen jene eigenthümlichen Fruchtkapseln Tab. 99 Fig. 32 gehören, welche Brongniart zum *Calycanthus* stellte. Sie hängen zu zweien an einem Stiele, sind dreiklappig mit sechs Reihen an der äussern Wand befestigten Samen. Die Samen b sind eigenthümlich glänzend uneben, und haben am dünnen Ende eine tiefe Nabelstelle. Nach Poppe (Jahrb. 1866. 52) soll sie schon Schlotheim als *Carpolithes pomarius* abgebildet haben. Aehnliche holzige Früchte kommen bei Königsberg in der Bernsteinführenden Braunkohle vor, und Heer (Flor. tert. III. 192) beschrieb eine *Gardenia Wetzleri* von Günzburg, die mit der Abyssinischen *Gardenia lutea* grosse Verwandtschaft hat, und zu den Rubiaceen gehört. Vergleiche auch die „Balgfrüchte" des *Echitonium Sophiae* Weber (Palaeontogr. II. 187) von Allrott bei Bonn. Mag daher die Bestimmung noch schwanken, so eröffnen solche Erfunde doch erfreuliche Hoffnung. Ja Bowerbank bildet von Sheppey kleine runde Kürbisse eines *Cucumites variabilis* ab, die mit ihren neun Einschnürungen an Deutlichkeit wenig zu wünschen übrig lassen, innen stecken sogar noch die Samen. Man erinnert sich hier unwillkürlich der 2 Zoll breiten Echinusartigen Früchte von *Apeibopsis Fischeri* Heer (Flor. tert. III. 197) von Lostorf in Solothurn mit zwölf strahlenden Einschnürungen, die aber zu den Lindenblüthigen Bäumen gehören sollen, wozu auch Unger's *Dombeyopsis crenata* zählt, die am besten zur *Grewia* passt, welche am Hohen Rhonen einst ganze Wälder bildete. Namentlich gehört dazu auch der *Carpolithes reticulatus* Heer (Flor. tert. tab. 109 fig. 13), welcher kleinen „zweifächerigen" Nüsschen gleichend durch eine grubige Oberfläche sich auszeichnet. Höchst ähnliche, aber einfächerige Steinfrüchtchen Tab. 99 Fig. 31 kommen auch im Süsswasserkalke von Ulm vor, sie spalten sich wie Kirschkerne a, spitzen sich ein wenig zu, und lassen am breitern Ende gern vier etwas stärker hervortretende Rippen sehen, zwischen welchen sich die

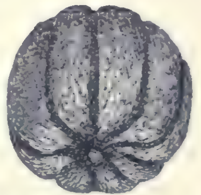


Fig. 440. Cucumites variabilis.

Grübchen vertheilen. Auffallend ist allerdings die mangelhafte Vertretung ächter Lindenreste, *Tilia,* die noch heute weit nach Norden hinaufreichen. Denn was Aeltere, wie z. B. Scheuchzer, von Blättern anführen, haben neuere Botaniker nicht bestätigt. Doch zählt Al. Braun zwei der *Tilia grandifolia* ähnliche Blätter aus dem Museum von Karlsruhe auf. *T. prisca* ist ein *Ficus tiliaefolia* geworden. Auch *Dombeyopsis* Unger mit mehrlappigen, an Ahorn erinnernden Blättern ist vielfach wieder reducirt worden. Doch gehört *D. Dechenii* Weber (Palaeontogr. II. 193) von Rott zu den schönsten Funden. Der Mittellappen ragt über die kleinen Seitenlappen hinaus. Die tropische *Dombeya* schliesst sich den *Malvaceae* an, wozu zehn Fruchtspecies einer *Hightea* von Sheppey gehören sollen. Selbst die Baumwollenpflanze *Gossipium* wird in der Braunkohle von Menat erwähnt.

Acerineae etc.

Die von mehreren Hauptzacken geschlitzten (handnervigen) Blätter sind nicht nur leicht erkennbar, sondern spielen auch im Braunkohlengebirge die erste Rolle, und zwar artenreicher als heutiges Tages „in irgend einem Lande der Welt"; bei Oeningen zählte Heer allein zwölf Species auf. Zweige, Früchte, Blüthen und Knospen sind gefunden, meist ausländischen ähnlicher, als unsern einheimischen. Viele Blätter endigen oben ausgezeichnet dreilappig, und zwar der mittlere Lappen breiter als die äussern, wie *Acer trilobatum* Al. Braun (Knorr, Merkw. Tab. IX. c Fig. 3). Karg verglich es mit *A. pseudoplatanus,* dessen Seitenlappen etwas umfangreicher als der mittlere sind. Es kommt auch bei Menat, Senegaglia, Parschlug, Salzhausen, Schossnitz, Ochsenwangen vor, und steht dem nordamerikanischen *A. rubrum* nahe. Bei *Acer tricuspidatum* Al. Braun (Knorr, Merkw. IX. c Fig. 2) tritt der Mittellappen schon hervor, am stärksten und breitesten aber bei *Acer productum* Al. Braun. Auf Tab. 99 Fig. 35—37 habe ich drei kleine Blätter von Oeningen neben einander gestellt, um die auffallenden Modificationen zu zeigen. Heer vereinigte sie unter *trilobatum:* am extremsten ist Fig. 35. Oftmals finden sich auch die Fruchtstiele ohne Früchte Fig. 33. Dagegen hat *Acer vitifolium* Al. Braun am Ende fünf Lappen. Auch kleine Blätter eines *A. pseudocampestre,* unserm heimischen Masholder ähnlich, erwähnt Braun. Früchte sind selten, kommen aber auch bei Oeningen, Radoboj, Ochsenwangen etc. vor, es sind die wohlbekannten geflügelten Zwillingsnüsschen, die im *A. giganteum* Göpp. (Palaeontogr. II. 279) von Striese bei Stroppen in Schlesien 9 Zoll Länge erreichen, und daher „alle bisher bekannten Ahornarten weit hinter sich zurücklassen". Die Früchte von *A. otopterix* stehen ihnen nahe, und gerade diesen grossflügeligen will Heer bis zum Suturbrand von Island verfolgt haben. Zwergartig kaum über 6 Linien lang waren dagegen die Früchte von *A. Rüminianum* Tab. 99 Fig. 34 Heer (Flor. tert. III. 59) von Monod, sie hatten tief geschlitzte Blätter mit drei schmalen Lappen, noch schmaler als *A. angustilobum.* Noch einen Schritt weiter, so entsteht der pennsylvanische *A. negundo* mit drei-

bis fünfzählig gefiederten Blättern. Heer (Flor. tert. III. 60) meinte im Kesselstein von Oeningen auch einen *Negundo Europaeum* nachweisen zu können. Es fällt sehr auf, dass alle diese Reste, trotz ihrer grossen allgemeinen Aehnlichkeit, doch nicht mehr genau mit den bei uns lebenden Species stimmen. Auch ein Holz *Acerinium danubiale* führte Unger aus dem Tertiärgebirge von Oberöstreich an. Die sehr deutlichen Blätter aus dem Quadersandstein von Tetschen, welche Sternberg (Flor. Vorw. I Tab. 25 Fig. 1) als *Phyllites repandus* abgebildet hat, stehen zwischen *Liriodendron* und *Platanus* in der Mitte, verengen sich unten, und sind oben sehr flach dreifach gelappt, weshalb sie Unger *Acerites* heisst. *Acerites cretaceus* bildet Nilsson aus dem Grünsande von Köpinge ab, dagegen zeigt der *Acerites styracifolius* Unger (Reuss, Böhm. Kreide Tab. 51 Fig. 4. 5) aus dem Pläner von Trziblitz in Böhmen wieder sehr tiefgelappte Blätter.

Malpighiaceae kommen mehrere besonders bei Radoboj vor. Heer bildet sie auch von Monod und Schrotzburg ab. Die in Europa fehlenden *Sapindaceae* sind durch dreikantige Samenkapseln mit Samen von *Cupanoides* Bowerbank im Londonthon von Sheppey vertreten, wovon achterlei Species abgebildet werden. Das prächtige Fiederblatt von *Sapindus densifolius* Heer (Flor. tert. III tab. 120) von Oeningen in der Karlsruher Sammlung hat sich öfter gefunden, es endigt oben unpaarig und wurde lange für *Fraxinus excelsior* ausgegeben. Die kurzgestielten Fiederblätter endigen spitz, und sind nicht ganz so sichelförmig gebogen wie *Sap. falcifolius* Tab. 99 Fig. 38, welches im Uebrigen ganz ähnlich ist, die zarten Nerven sind bogenläufig, und darnach leicht erkennbar, wenn man auch über das Geschlecht noch Zweifel hegen könnte. Sie gehören zu den häufigen Blättern Oeningens und Ochsenwangens. Im Sandsteine von Quegstein fand Weber (Palaeontogr. II. 199) eine vierfach geflügelte Frucht von *Dodonaea priscà* Tab. 99 Fig. 39, wenigstens scheint es, dass aussen zwei breitere, innen zwei schmalere Flügel liegen, unten noch Spuren des Receptaculums. Von *Ilicineae* kennt Unger mehrere Blätter der wohlbekannten *Ilex*, Stechpalme, da *I. aquifolium* durch seine immergrünen, stacheligen, prachtvoll glänzenden Blätter eine Zierde unserer Wälder im Schwarzwalde und von Oberschwaben bildet. *I. Studeri* von Lausanne sieht ihr noch ähnlich, ist aber tiefer gelappt. Die *Celastrineae* vertritt heute bei uns der Spindelbaum *Evonymus Europaeus*, leicht an seinen vierkantigen Aesten erkennbar, die durch vier gerade Streifen von bräunlichem Kork erzeugt werden. *Celastrus* gehört dagegen Nordamerika an, wo der canadische Baumhenker *C. scandens* gleich den tropischen Lianen an den höchsten Bäumen hinaufklimmt. Am Cap und in Australien sind es meist lederblätterige Sträucher. Viele Namen werden aus unserm Tertiärgebirge aufgeführt. Eine der interessantesten ist Al. Braun's *C. Bruckmanni* Tab. 99 Fig. 40 Heer (Flor. tert. III. 69) von Oeningen. Die kurzgestielten kleinen Blätter a sind vielfach missgedeutet, von Weber (Palaeontogr. IV. 154) *Rhamnus parvifolius* genannt, aber die mitvorkommenden Blümchen b sind nicht vier- sondern fünftheilig. Bei Schrotzburg scheint auch die Frucht Fig. 41 zu liegen, dieselbe war dreitheilig,

wie es dem Geschlecht angemessen ist. Die Dreitheiligkeit tritt besonders deutlich an einem Exemplar des Freiburger Museums hervor Fig. 42, welches Al. Braun daher auch zum *Celastrus* stellte. Gar zierlich sind die aufgesprungenen Kapseln des *C. scandentifolius* Tab. 99 Fig. 43 Weber (Palaeontogr. II. 201) von Rott mit drei ovalen Blättchen. Da die Blüthen leicht abfallen, so meinte Unger (Denkschr. Wien. Akad. XXII pag. 11) in Tab. 99 Fig. 44 einen *C. Evonymellus* von Radoboj entziffert zu haben, es scheinen hier ausser den fünf Blumenblättern noch die ihrer Staubbeutel beraubten Filamente vorhanden zu sein.

Rhamneae, wozu unser gewöhnlicher Kreuzdorn, *Rhamnus cathartica*, gehört, sind früher viel genannt, weil ihre Blätter zu den Spitzläufern gehören, und deshalb mit den Kampherbäumen verwechselt wurden. Indess gleicht *Phyllites rhamnoides* Rossm. (Beitr. Fig. 30. 31) aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel bei Carlsbad so vollkommen einem Rhamnusblatt, dass Unger dasselbe *Rhamnus Rossmaessleri* nannte. Immerhin bleibt es beachtenswerth, wie noch vor vier Decennien ein bewährter Botaniker (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 171) den *Ceanothus polymorphus* pag. 1159 durchaus bei Rhamneen unterbringen wollte. *Rh. Gaudini* Heer (Flor. tert. III pag. 79) ist eines der gewöhnlichsten Blätter zu Monod bei Chexbres in Waadt. Die gezähnten Blätter sind bogenläufig. Ganz besonders zierlich sind die in Schwefelkies verwandelten Früchte Tab. 99 Fig. 45 mit Receptaculum von Friesdorf bei Bonn. *Zizyphus* heisst der berühmte Judendorn mit essbaren saftigen Beeren in den Mittelmeerländern. *Ziz. spina Christi* sollte die Zweige zur Dornenkrone Christi gegeben haben. Die gezähnten Blätter scharf spitzläufig und dreinervig, wie *Ziz. Ungeri* Tab. 99 Fig. 46 Heer (Flor. tert. III. 74) beweist, der in der Rothen Molasse am Thuner See vorkommt. Unger nannte es *Ceanothus Zizyphoides*, da es bei Häring und Sotzka im Oligocen häufig liegt. Die Blätter sollen namentlich an den japanischen *Ziz. sinensis* erinnern. *Ziz. tiliaefolia* vom Hohen Rhonen hat dagegen breite, aber auch markirt dreirippige Blätter. Natürlich wird über die auch im Oestreichischen sehr verbreitete Pflanze gestritten, aber die mitvorkommenden Dornen Tab. 99 Fig. 47 dürften entscheiden, wenn auch das beiliegende Blüthchen Fig. 48 eher vierblätterig, wie bei *Rhamnus*, erscheint. Noch vollkommener ist die etwas vergrösserte Blüthe von *Ziz. ovata* Tab. 99 Fig. 49 Weber (Palaeontogr. II pag. 203) von Rott, denn hier sieht man nicht blos die fünf Blumenblätter, sondern auch Andeutungen der Staubgefässe. *Ziz. Oeningensis* steht sehr nahe. Unger (Denkschr. Wien. Akad. XXII pag. 16) bildet sogar von einem *Ziz. pistacina* Tab. 99 Fig. 50 aus der Braunkohle von Franzensbrunn bei Eger die runzelige Steinfrucht ab.

Paliurus, der Stechdorn, hat trockene wagrecht geflügelte Steinbeeren, meist kleine dreinervige Blätter. *P. Thurmanni* Tab. 99 Fig. 51—53 Heer (Flor. tert. III. 76) aus dem weissen Kalke von Locle. Zu dem kleinen dreinervigen Blatte Fig. 51 kommt hier ein Dornzweig Fig. 52 und eine Flügelfrucht Fig. 53, welche einen erfreulichen Beweis liefern, wie man durch Combination glücklicher Erfunde immer weiter kommt.

Karwinskia multinervis Tab. 100 Fig. 1 Al. Braun (Bronn's Jahrbuch 1845. 172) bei Oeningen und Parschlug gleicht dem mexikanischen Geschlechte. Heer theilt sie dagegen dem Schlingstrauche *Berchemia* zu, der in Virginien die Waldbäume erstickt.

Bursaria Radobojana Tab. 100 Fig. 2 Unger (Denkschrift Wiener Akad. XXII. 6) könnte durch seine herzförmigen Früchte fast an das Hirtentäschlein erinnern, allein die Spuren des unterständigen Kelches und namentlich die mitvorkommenden schmalen lanzettförmigen Blätter sollen mit der neuholländischen *B. spinosa* auffallende Aehnlichkeit haben. Dann gehörten sie zu den Frangulaceen.

Vitis Teutonica Tab. 100 Fig. 3 Al. Braun (Bronn's Jahrb. 1854 Tab. 3) von Salzhausen wurde zuerst vom Prof. Braun als *Acer vitifolium* (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 172) bei Oeningen angedeutet, dann aber fanden sich in der Braunkohle zu Salzhausen ganze Haufen Rosinen und Fruchtkerne, letztere mit Nabelfleck (Chalaza, x vergrössert) und Naht (Raphe, y vergrössert), welche gar keinen Zweifel über Ampelideen zulassen. Die Blätter sollen eine grosse Aehnlichkeit mit der amerikanischen Fuchstraube *V. vulpina* zeigen. Kerne sind klein. Prof. Unger (Denkschr. Wien. Akad. XIX. 23) will zu Radoboj auch die verwandten, jetzt in Nordamerika heimischen *Cissus* gefunden haben.

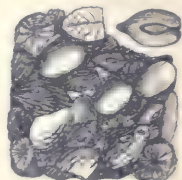


Fig. 441. Vitis Teutonica.

Euphorbien verrathen sich in den Braunkohlenlagern Tab. 100 Fig. 5 von Cönnern (Hartig. Bot. Zeit. 1848 pag. 167) durch ihre weissen Milchgefässe, die in einem schwarzen Mulm liegen. Die feinen walzigen Fasern von mehreren Zoll Länge endigen in stumpfer Spitze, und zeigen dieselbe anastomisirende Verbindung, welche den ächten Milchsaftgefässen der Euphorbien eigen ist. Die Untersuchung der scheinbar erdigen Braunkohle zwischen diesen Fasern liess die sehr gut erhaltene Structur eines Laubholzes mit den getüpfelten Wänden der sehr grossen Holzröhren erkennen. Die geringe Mächtigkeit der Holzschicht spricht auch für baumartige Euphorbienstämme. Die Frucht einer *Euphorbia amissa* Tab. 100 Fig. 4 mit Involucrum glaubt Heer im Kesselstein von Oeningen gefunden zu haben. Von *Euphorbiophyllum* spricht Ettingshausen. Wer aber die herrlichen Naturselbstdrucke von den Blättern der Lebenden überschaut (Sitzungsb. Wien. Akad. XII. 138), wird sich sogleich gestehen, dass eine genügende Kenntniss nicht im Fluge errungen werden kann.

Uebergehen wir die Blätter von *Pistacia*, *Rhus*, die auch bei Oeningen in mehreren Species vorkommen, so zieht vor allen wieder die

Getonia Oeningensis Tab. 100 Fig. 6 die Aufmerksamkeit auf sich. Blumenbach und Karg führen sie als Ranunkelblüthen auf, es sind sehr wohlerhaltene fünfblätterige Blüthen. Al. Braun erkannte schon, dass sie wegen ihrer Vortrefflichkeit zu scariösen Kelchen irgend eines Holzgewächses gehören müssten, das er *Cordia tiliaefolia* nannte; Unger glaubt, dass sie zu den kelchblüthigen Combretaceen zu stellen seien, die heutiges Tages in der heissen Zone wachsen. Aber Heer (Flor. tert. III. 18) meint deutliche

Exemplare mit oberständigen Früchten gefunden zu haben, was dem widersprechen würde. Er hält sie daher für ein Windengeschlecht, was mit der *Porana volubilis* auf den Sunda-Inseln grosse Verwandtschaft zeigen soll. Jedenfalls gehört sie zu den häufigsten und deutlichsten Blüthenresten der Tertiärzeit. Mit unserer gewahrt man einen wahrscheinlich zugehörigen Stielrest, der beweisen würde, dass die Blüthen in Rispen standen. Auch bei Rott, Salzhausen, in Steiermark etc. werden ähnliche Blüthen gefunden.

Im Tertiärgebirge von Parschlug und Radoboj führt Unger Blätter von *Pyrus, Crataegus, Rosa, Spiraea,* Früchte und Blätter von *Amygdalus, Prunus* etc. auf. Jedes Jahr bringt hier neue, wenn auch nicht immer ganz gesicherte Beiträge. Um nur weniges anzuführen, so bezeugt Heer (Urw. 339), dass *Crataegus Buchii* von Oeningen schon ganz die Blätter unseres gewöhnlichen Weissdorns hatte. Die Blätter der *Prunus acuminata* Heer (Flor. tert. III. 95) im Oeninger Kesselstein nähern sich unserer Kirsche, nur sind die Blätter etwas spitzer wie bei der amerikanischen Kirsche *Pr. chicaja.* Die Zwetschgenkerne Tab. 100 Fig. 7 und *Pr. Hanhardti* Heer von Berlingen im Thurgau erinnen an unsere *Pr. domesticus. Amygdalus pereger* Heer III. 95 aus dem Kesselstein von Oeningen hat die lanzettförmig gezeichneten Blätter und die grubigen Steine der gewöhnlichen Mandel *A. communis.* Um ein selbständiges Urtheil zu gewinnen, copire ich Blatt und Stacheln s der *Rosa Nausicaes* Tab. 100 Fig. 8 Weber (Palaeontogr. IV. 158) von Rott ab, deren sprechende Aehnlichkeit mit der heutigen Nachkommenschaft kaum angezweifelt werden kann.

Leguminosae, Hülsenfrüchte.

Mit Schmetterlingsblumen, einfächerigen Hülsen und Fiederblättern, deren Nervation Herr v. Ettingshausen (Sitzungsb. Wien. Akad. XII) auf das klarste darstellt. Sie werden von den neuern Botanikern an das Ende des Pflanzenreichs gestellt, und zerfallen in drei Haufen: *Papilionaceae, Caesalpinieae, Mimoseae.* Bei uns leben jetzt die meist krautartigen aus der ersten Gruppe, während die beiden letzten von baumartigem Wuchs die wärmern Gegenden bewohnen. Früher war es dagegen anders. Schon die Karlsruher und Lavater'sche Sammlung enthielten von Oeningen mehrere dreitheilige Blätter, welche lange für Kleeblätter gehalten wurden, die aber, nach den kürzern Blattstielen zu urtheilen, strauchartigen Papilionaceen angehören, daher nannte sie Al. Braun zweifelhaft *Cytisus Oeningensis* Tab. 100 Fig. 9 (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 173). Heer (Flor. tert. III. 98) macht uns auch mit einer gewundenen Hülse des Schneckenklees *Medicago protogaea* Tab. 100 Fig. 10 aus dem Kesselstein bekannt. Die aus Amerika bei uns vielfach eingeführte *Robinia* mit einfach gefiederten Blättern, vom Volke gewöhnlich Akazien genannt, hat in der Molasse und bei Oeningen ebenfalls Früchte und Blätter hinterlassen. Die häufigste *R. Regeli* Heer (Flor. tert. III. 99) gleicht unserer *R. Pseud-Acacia.* Zu diesen fügte Unger noch viele andere, wie *Amorpha, Glycyrrhiza, Erythrina, Caesalpinia, Bauhinia,* auch aus-

gestorbene Geschlechter *Phaseolithes*, und Hülsenfrüchte von *Dolichites*. Am längsten bekannt ist eine in Europa nicht mehr einheimische Frucht von Oeningen, die *Gleditschia podocarpa* Tab. 100 Fig. 11 Al. Braun, welche bereits Knorr (Merkw. Tab. IX. a Fig. 5) abbildete, und wozu das gefiederte Blatt bei Scheuchzer (Herb. dil. tab. 2 fig. 2) gehört. Das Fiederblatt endigt paarig, zuweilen meint man, dass die Blattrhachis etwas hinausrage. Die Nerven sind randläufig, namentlich zweigt sich am Oberrande gleich unten ein dicker Randnerv ab, wie Fig. 14 von Heggbach bei Biberach zeigt. Auch bei grossblätterigen Species, *Podog. latifolium* Fig. 12 nimmt man das noch wahr. Die Basis gewöhnlich ungleich. Fiederblattstiel kurz. Die einsamige Hülse, etwa 9 Linien lang und 3½ Linien breit, sitzt auf einem langen Stiel, und nicht selten kommen Exemplare vor, wo an der aufgesprungenen Fruchthülle das herausgefallene ovale Samenkorn von 4 Linien Länge und 3 Linien Breite noch anhängt. Die lebende *Gleditschia monosperma* soll ihr ähnlich sehen. Prof. Heer (Flor. tert. III. 113) erhob sie zu einem ausgestorbenen Geschlecht *Podogonium*, wovon er drei wenig unterschiedene Species aufführt, unter denen *P. Knorrii* Fig. 13 zu einer der wichtigsten Leitpflanzen geworden ist, die auch in unserm Dysodil von Ochsenwangen Fig. 11 eine Rolle spielt. Junge Zweige mit Blüthen, reifere Blätter und Früchte, kurz die ganze Entwicklung der Pflanze wird nachgewiesen, welche das Titelblatt des dritten Bandes der „Flora tertiaria Helvetiae" ziert. *Gleditschia Wesselii* Tab. 100 Fig. 15 Weber (Palaeontogr. IV pag. 162) von Rott hat vielbohnige, wenn auch mässig grosse Hülsen. Doch erinnert der dreizackige Stachel auffallend an die nordamerikanische *Gl. triacanthus*, die freilich üppigere Früchte trägt. Kleine, am Gipfel meist ausgerandete Fiederblättchen finden wir bei Oeningen oft. Der zierliche Bogenläufer von Oeningen heisst *Ceratonia emarginata* Tab. 100 Fig. 16 Heer (Flor. tert. III. 109) wegen der lederartigen Beschaffenheit, die an den bekannten Johannisbrodbaum erinnert. Andere, zum Theil mit bizarrem Griffelausschnitt, wurden zur *Caesalpinia* gestellt, wie die im Kesselstein nicht seltene *C. Falconeri* Tab. 100 Fig. 17 Heer (Flor. tert. III. 110). Die Blätter gehen zuletzt bis in's Winzige, wie die *Edwardsia retusa* Tab. 100 Fig. 18 oder *Edw. minutula* Fig. 19 Heer (III pag. 107) aus der Insectenschicht von Oeningen, die bei abgebrochenem Stiel der Fläche einer Kaffeebohne gleicht. Von *Cassia*, welche jetzt die Sennesblätter liefert, bildet Heer mehrere Tafeln ab, da sie in allen Stufen des Tertiärgebirges ziemlich häufig vorkommen. Von einer *Cassia phaseolithes* Tab. 100 Fig. 20 Unger (Foss. Flor. Sotzka pag. 48) fand sich auch die zierliche Schote, wozu die bogenläufigen oblongen mehrere Zoll langen Blätter gehören sollen, welche auch in der Molasse weit verbreitet sind. Wenn nun aber auch viele Blattformen unbehagliche Zweifel zurücklassen, so kommen dann plötzlich wieder Kennzeichen vor, die alle Unsicherheit bannen. Dahin rechnete Ettingshausen (Sitzungsb. Wien. Akad. XII. 657) wohl mit Recht die *Bauhinia* Tab. 100 Fig. 21, deren Blätter der Länge



Fig. 442. Gleditschia podocarpa.

nach aus zwei Blättchen verwachsen sind mit eigenthümlich strahlläufiger Nervation, wodurch der Blattgipfel zweispitzig wird. Radoboj lieferte zwei Blattformen, von denen eine der ostindischen *B. acuminata* entspricht, Sotzka andere von entschiedener Aehnlichkeit mit der ostindischen *B. scandens.* Nun ist zwar die Sache theilweise wieder angezweifelt, doch meinte Unger (Denkschr. Wien. Akad. XXII. 31) auch die Hülse einer *B. Parschlugiana* und einer etwas schmälern *B. destructa* Tab. 100 Fig. 22 von Radoboj zu besitzen. Sogar im Kesselstein von Oeningen wurde eine *B. Germanica* Heer (Flor. tert. III. 109) gefunden, die aber nur zwei strahlende Nerven hat und so verstümmelt ist, dass sie einigen Zweifel übrig lässt. Von

Acacia bildete schon Bowerbank eine 3 Zoll lange Hülse ab. Jedenfalls stammt sie von einer Mimosenfamilie, und heisst daher *Mimosites Browniana* aus dem alttertiären Cementkalke von Ossington in Suffolk. Andere Hülsen erwähnt Unger von Häring und Parschlug, ferner Blätter und Hülsen von Radoboj und Parschlug. *Ac. Parschlugiana* Tab. 100 Fig. 23 Heer (Flor. tert. III 130 tab. 139) mit ihren zarten doppeltgefiederten Blättern b kommt in den Molassefindlingen von St. Gallen häufig vor, und im Tunnel von Lausanne fanden sich die Hülsen mit länglichen Samen zahlreich, während *Ac. cyclosperma* Heer daselbst vollkommen runde Samen zeigt. Auch das Geschlecht *Mimosa* wird angeführt. *Leguminosites* Bow. heissen verschiedene Samenkörner von rundem, länglichem, nierenförmigem etc. Umriss aus dem Londonthon von Sheppey, von denen man aber die Hülsen nicht kennt. Bowerbank unterscheidet allein von diesen achtzehn Species. Heer hat eine ganze Reihe Blätter und Früchte unter diesem Namen zusammengefasst, namentlich häufig kommt der *Leg. pisiformis* Tab. 100 Fig. 24 Heer (Flor. tert. III. 129) im Oeninger Kesselstein überaus deutlich vor. Repräsentant des Kesselsteins ist unser Dysodil auf dem Ochsenwanger Wasen, das Wahrzeichen beider die kleine *Planorbis* Tab. 99 Fig. 7 auf Blättern von *Ficus tiliaefolia.* Auch bei uns liegen unter vielen andern Samen gar deutliche Scheiben mit einem Saum, die man *Leg. cyclosperma* Tab. 100 Fig. 25 nennen könnte. Die Samen sind grösser als bei *Acacia cyclosperma* Heer (Flor. tert. III. 130). Ganz eigenthümlich ist die Hülse von *Entada Polyphemi* Tab. 100 Fig. 26 Unger (Denkschr. Wien. Akad. XXII pag. 36) von Sotzka, deren Grösse und Einschnürung nur tropischen Formen verglichen werden kann. Die einzelnen Glieder $1^3/_4$ Zoll lang und $2^1/_3$ Zoll breit.

Es bleibt noch ein grosser Theil von Resten über, welche bis jetzt nicht sicher gestellt werden konnten. Aeltere pflegten sie mit allgemeinen Benennungen zu belegen, und das ist auch ganz passend, Neuere geben jedoch auch diesen unclassificirbaren Erfunden besondere Geschlechtsnamen.

1) *Antholithes*, Blüthen. Schlotheim nannte sie Anthotypolithen. Dass dieselben so selten sind, hat einestheils seinen Grund in der Zartheit des Blüthenbaues, der sich nicht zur Erhaltung eignete, anderntheils scheinen im ältern Gebirge die blüthentragenden Pflanzen, wenn auch nicht ganz gefehlt zu haben, so doch selten gewesen zu sein. Im Tertiärgebirge waren nun Blüthenpflanzen entschieden in Menge da, und doch sind Blüthen höchst

selten, und diese wenigen nur unsicher bestimmbar. Brongniart erwähnte aus den alttertiären Kalken des Monte Bolca einen *Antholithes liliacea* und *nymphaeoides*, letztere an die Blüthen von *Nymphaea* erinnernd. Lindley (Foss. flor. tab. 82) bildet sogar einen *Anth. Pitcairniae* Tab. 100 Fig. 27 aus der Steinkohlenformation von Felling-Colliery ab. An einem 6 Zoll bis 9 Zoll langen, unten 4 Linien dicken Stiele sitzen 3 Linien dicke Blüthen, an denen man eine Art von Kelch mit Blumenblättern und langen Staubfäden, etwa wie bei dem Bromeliaceengeschlecht *Pitcairnia*, zu sehen meint. Hier mag auch *Anthodiopsis Beinertiana* Tab. 100 Fig. 29 Göpp. (Palaeontogr. XII tab. 24) aus dem Brandschiefer von Ottendorf bei Braunau in Böhmen im untern Rothliegenden erwähnt sein, lange Spindeln mit spiralen blüthenartigen Ständen, die an Anthodien von Syngenesisten erinnern. Herr Prof. Geinitz (Bronn's Jahrb. 1863. 525) hielt sie für Zapfen seiner *Schützia anomala* Fig. 28, die ebenfalls dort liegt. Etwas Aehnliches möchte auch der mitvorkommende *Dictyothalamus Schrollianus* Fig. 30 Göpp. sein. Die Fruchttrauben sind kleiner, aber sonst wohl dazu gehörig, etwa „als männliche und weibliche Individuen". In der Braunkohle von Röttgen bei Bonn erwähnte Göppert (N. Act. Phys. Med. XVIII. 1 pag. 570) einen *Cucubalites Goldfussi* Tab. 100 Fig. 31, wovon er den persistenten aufgeblähten fünfzähnigen Kelch noch zu erkennen meint, oben ragen sogar die Enden der Griffel hinaus, wodurch sie sich wie der lebende *Cucubalus* als trigynisch erweisen würden. Der Abdruck einer gamopetalen Blüthe von *Jasminum palaeanthum* Tab. 100 Fig. 32 Saporta (Ann. sc. natur. Botanique 1873 XVIII. 55 tab. 10 fig. 4) liegt im Gypsmergel von Aix, die elliptischen Blumenblätter sind deutlich längsgestreift, der Griffel scheint aus dünnem deutlichem Cylinder hervor zu brechen. Eine der deutlichsten Blumengruppen daselbst liefert uns jedoch der *Bombax sepultiflorum* Fig. 33 Saporta (l. c. XVIII. 86 Tab. 14 Fig. 1—5), zwischen den fünf am Grunde verwachsenen Blumenblättern stehen zahlreiche Staubfäden mit ihren zarten Filamenten und Antheren. Heute bilden die zur Malvenfamilie gehörigen Bombaceen tropische Waldbäume. In dem Bernstein von Königsberg kommen kleine Blüthen eingeschlossen vor, wie die *Berendtia primuloides* Göpp., von der Grösse und Form der Blüthen des *Sambuccus*, in welchen man alle Theile bis auf den Pollen hinab vorfindet.

2) *Bibliolithes* Schl. oder *Phyllites* Sternb. heisst man schlechthin die undeutbaren Blätter, an welchen insonders die Tertiärschichten so reich sind. Das älteste möchte etwa der *Phyllites Ungerianus* Schleid. (Geogn. Verh. Tab. 5 Fig. 10—17) aus dem Muschelkalk von Jena sein.

3) *Carpolithes* Schloth. begreift die vielen unentzifferbaren Samen und Früchte, die bis unter die Steinkohlenformation hinabgehen. Aus der Steinkohlenformation allein führt man gegen hundert Speciesnamen an. In den Mittelformationen sind nicht so viel, dagegen nehmen sie wieder in dem Tertiärgebirge überhand. Bowerbank benannte fünfundzwanzig verschiedene bohnenartige Körper von der Insel Sheppey *Faboidea*. Heer (Urwelt pag. 330) bezeichnete mit *Bignonia Damaris* eine holzige Frucht von fast 6 Zoll Länge und ½ Zoll Breite von Oeningen. Darin sollen die geflügelten Samen

Tab. 100 Fig. 34 gesteckt haben, welche also wirkliche tropische Lianen in unsern jungtertiären Wäldern beweisen würden. *Salsola Oeningensis* Tab. 100 Fig. 35 Heer (Flor. tert. II. 75) aus dem Kesselstein lieferte mehrere fünfblätterige scariöse Fruchtkelche, innen die schmalen Blätter mit schwarzem Fleck sollen dem eigentlichen Kelche, aussen die genervten Anhänge (x vergrössert) Flügeln angehören. Dazu kommen noch die Samenspuren von Syngenesisten, die Al. Braun (Bronn's Jahrb. 1854 Tab. 3) unter *Achaenites* zusammenfasst, sie haben einen theils sitzenden, theils gestielten Pappus, wie die grössere *Ach. Ungeri* Tab. 100 Fig. 37, und die kleinere *Ach. dubius* Fig. 38 von Oeningen beweist. Heer hat sie unter dem Namen *Cypselites* mit vielen Speciesnamen zusammengefasst. Sind die Früchte flachgedrückt, wie es im Dysodil von Ochsenwangen und im Kalkschiefer von Oeningen der Fall ist, so erschwert das die Bestimmung ausserordentlich. *Carpolithes pruniformis* Tab. 100 Fig. 41 Heer (Flor. tert. III. 139) finden wir bei Oeningen häufig. Sie sind an einem Ende etwas stumpf und bei guten Exemplaren mit einem dunkeln Häutchen überzogen, was nicht für Steinfrüchte spricht. Die aus dem Dysodil Fig. 39 sind kleiner. Dürfte man blos auf die Form gehen, so würde Fig. 40 von Oeningen täuschend einem Mandelkerne gleichen. Die Früchte und Samen der Braunkohle sind günstiger, denn in weichen Mulm gebettet haben sie häufig nicht durch Druck gelitten, wie obige Traubenkerne Fig. 3 von Salzhausen, oder die kleinen glatten Eier des *Carpolithes oviformis* Tab. 100 Fig. 36 am breiten Ende mit einem runden Loche. Innen i sind sie hohl, die dünnen Wände haben eine faserige Textur, und ein braunes zartes Häutchen bildet ohne Zweifel noch den Rest der innern Samenhaut. Diese bräunlichen, stark glänzenden Flitterchen kann man leicht herausnehmen, sie zeigen unter dem Mikroskope sechsseitige dünnwandige Zellen z. Das Loch muss daher wohl der Nabelstelle entsprechen, bei guten Exemplaren ist es erfüllt, doch fällt die Füllung leicht heraus. Es kommen diese zierlichen Samen massenhaft bei Salzhausen an besondern Lagerstätten vor, wie meine Stücke von Tasche zeigen. Vergleiche die Samen der *Nymphaea Charpentieri* Heer (Flor. tert. tab. 155 fig. 20) von Paudèze. *Carpolithes Salzhausensis* Tab. 100 Fig. 42 Ludw. (Palaeontogr. VIII pag. 100) bildet kleine runzelig gestreifte Kugeln, an beiden Enden mit Löchern, das am breitern Ende ist breiter, das am schmälern scheint öfter doppelt, das würde auf eine Scheidewand deuten, die Ludwig zeichnete. Er hält sie deshalb für Früchte von *Carpinus*. Sie finden sich nur vereinzelt in der Moorkohle von Salzhausen zwischen den *C. gregarius* Tab. 100 Fig. 43 Bronn, von Unger (Denkschr. Wien. Akad. XXV. 31) unter dem Namen *Symplocos* zu den *Styraceae* gestellt, die schon frühzeitig durch die Heidelberger Mineralienhandlung in alle Welt versandt wurden. Glatte längliche, etwas comprimirte Samen, unten rund, oben abgestumpft. An diesem Ende ist ein breites Loch, welches bei guten Exemplaren zweitheilig zu sein scheint, was auf eine Scheidewand hinweisen könnte, die man beim Anschliff, obgleich selten, wahrzunehmen meint. In der Wand sah ich sogar einmal noch die Anlage einer dritten Kammer, die auf einen mehrfächerigen

Fruchtknoten hinweisen würde. Dennoch scheint sie Heer (Flor. tert. Helv. I. 59) unter *Pinus dubia* zu begreifen. Es ist unbedingt die häufigste Frucht, die man gar nicht mit den dortigen überaus deutlichen Traubenkernen verwechseln kann, welche viel sparsamer dazwischen liegen. *Carpolithes lignitarum* Tab. 100 Fig. 44 Bronn ist ein zweiter durch jene Mineralienhandlung verbreiteter. Derselbe ist holzartig gerunzelt, durch allerlei Mittelstufen mit *gregarius* verbunden, namentlich sieht man unten am abgestumpften Ende zwei Löcher. Unzweifelhaft ist sie mit der vielgenannten vermeintlichen Balgfrucht *Folliculites Kaltennordheimensis* Fig. 45 (Bronn's Jahrbuch 1833. 177) eng verwandt. Ludwig (Palaeontogr. VIII. 113) fand sie in der Gesellschaft von Blättern an Zweigen angehäuft, welche ihn an den Sanddorn *Hippophae* erinnerten. Hooker (Quart. Journ. geol. Soc. 1855 pag. 566) wollte im *Folliculites minutulus* von Bovey Tracey sogar Sporen gefunden haben, dann müssten es Sporangien sein. Allein Unger (Denkschr. Wien. Akad. XIX. 18) deutet das für zerfallene Zellen, und hält die Körper nicht sowohl für Früchte, als vielmehr für Samen, die in vieler Beziehung auch wieder an Coniferen erinnern. Gerade in den Schichten mit Weinkernen liegen sie in zahlloser Menge, aber zerdrückt wie zusammengeschrumpfte Beeren Tab. 100 Fig. 47. Ich habe daher eine Zeitlang gemeint (Sonst und Jetzt pag. 160), es könnten die Reste von eingeschrumpften Trebern sein, weil sie massenhaft wirr durch einander liegen Fig. 46, allein man findet keine Kerne darin, diese liegen vielmehr nur vereinzelt dazwischen. Hier und da kommt beim Zerbrechen der Masse ein *Carp. lamprodiscus* Tab. 100 Fig. 48 zum Vorschein, den ich nirgends erwähnt finde, ob er gleich bei Salzhausen nicht selten ist. Der eigenthümliche schwarze Glanz lässt sie leicht erkennen. Von der Mitte strahlen Linien aus, und am Rande stehen mehr Punkte, was das Bild einer Schildkröte erweckt. Manchmal meint man innen zwischen zelligem Gewebe eine breitere Scheibe b wahrzunehmen, allein bei der Zerbrechlichkeit des Gegenstandes kommt man nicht leicht zur Klarheit. Am unerwartetsten ist wohl *Carp. farinosus* Tab. 100 Fig. 46. b, der in zerrissenen bräunlichen Säcken mit gelblichem mehligem Inhalt in der Treberschicht zerstreut liegt. Schon mit der Lupe erkennt man deutlich die zahllosen Kügelchen (B vergrössert), die man mit den viel kleinern Pollen der ähnlich gefärbten Kätzchen pag. 1152 bei einiger Umsicht gar nicht verwechseln kann. Die Haut der Säcke zerreisst leicht, daher lässt sich die Grösse nicht gut ermitteln, sie mögen etwa den Umfang von gewöhnlichen Rosinen erreichen. Das Mikroskop zeigt ein kleinmaschiges, aber regelmässiges Zellgewebe, was an Sporangien von Moosen und Pilzen erinnert. Dann würde der mehlige Inhalt aus Sporen bestehen, womit der runde Umriss der Kügelchen gut stimmt. Denn wenn man auch hin und wieder ein eckiges Exemplar sieht, so ist das doch nur sehr undeutlich. Zum Schluss setze

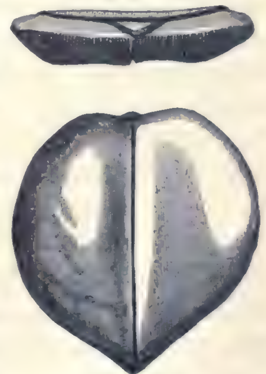


Fig. 443. Carpolithes cordiformis.

ich noch den *Carpolithes cordiformis* aus der Braunkohle von Artern her, vollkommen wie wenige, und doch schwer deutbar. Ob das Stück durch Druck gelitten habe, weiss ich nicht, die Masse erinnert an die bekannten Wallnüsse. Unten spitzt sie sich zu. Die eine Breitseite hat einen Medianschlitz, die andere wird dagegen von einem unten etwas hervorragenden Blatte dergestalt gedeckt, dass die Schlitze jederseits an die Nähe des Randes fallen, wodurch eine Dreitheiligkeit entsteht. Eine zitzenförmige, oben etwas hervorragende Erhöhung nimmt am breitern Oberende die Mitte ein, wovon die drei Schlitze nach der untern Spitze strahlen. Es könnte das auf Verdrückung deuten, wenn nur das Ganze nicht so überaus symmetrisch wäre.

Uebergehen wir die vielen undeutbaren Stengel, Halme, Strünke, Wurzeln, so bleiben zuletzt noch die

4) *Lithoxylithes* Schl., *Stelechites.* Versteinerte Hölzer gehören zu den allergewöhnlichsten, aber auch zu den am schwierigsten bestimmbaren Erfunden. Seit ältester Zeit hat man auf sie geachtet und lange Register davon aufgeführt. Häufig sind sie in die feinste Kieselmasse verwandelt, die, einer schönen Politur fähig, von den Steinschleifern gesucht wird. Prof. Unger hat seine reichen Erfahrungen in Bronn's Jahrbuch 1842 pag. 149 darüber bekannt gemacht, und gezeigt, wie man dieselben vorzubereiten habe, nachdem zuerst der Engländer Nicol auf den glücklichen Gedanken gekommen war, so dünne Schnitte zu machen, dass sie mittelst durchfallenden Lichtes unter dem Mikroskope untersucht werden können. Bei verkalkten Hölzern ist die Sache minder schwierig, bei den harten verkieselten kommt man aber ohne mechanische Vorrichtungen und Fertigkeit nicht zum Ziel. Uebergehen wir dies, so sind einige Hölzer, wie Farrn, Palmen, Cycadeen und Coniferen etc. schon in den rohen Stücken erkennbar, und dazu bringt man es ohne bedeutendere botanische Kenntniss. Anders verhält sich die Sache bei der grossen Abtheilung dicotyledonischer Gewächse, deren innerer Bau der Pflanzenaxe nur wenig auffallende Unterschiede darbietet. Man muss hier auf die feinsten Merkmale achten:

1) Die Jahresringe. Sie entstehen durch den Wechsel der Jahreszeit. Bei Trockenheit und Kälte tritt nämlich ein Stillstand im Wachsthum ein, aber mit jedem durch Wärme und Feuchtigkeit begünstigten Aufschwunge der Vegetation bilden sich an der ganzen Peripherie des Stammes die grössten Elementartheile, d. i. solche, welche das grösste Lumen haben, im Laufe des Sommers werden sie immer kleiner, und sinken im Winter auf ein Minimum, was sich durch eine scharfe Kreislinie auf dem Querschnitt zu erkennen gibt. Die meisten Hölzer unserer Breite zeigen jetzt und in der Tertiärzeit scharf abgesetzte Jahresringe.

2) Die Holzzellen bilden die Grundmasse des Holzes. Es sind meist dickwandige, gestreckte, prosenchymatische oder parenchymatische Zellen. Sie können einfach oder gekammert, getüpfelt oder ungetüpfelt sein. Zwischen Prosenchym und Parenchym kann zwar nicht scharf unterschieden werden, doch zeigen sich im Längsschnitt die Parenchymzellen kürzer, liegen

über einander gereiht, und sind daher unten und oben abgeplattet; die Prosenchymzellen spitzen sich dagegen unten und oben nicht blos zu, sondern die Enden schieben sich zwischen die Seitenflächen der höher und niedriger gelegenen Nachbarzellen ein. Prosenchymatische Holzzellen sind häufiger als parenchymatische, diese können sogar ganz fehlen.

3) Das Mark mit den Markstrahlen besteht aus kurzen (dodekaëdrischen) parenchymatischen Zellen. Der Markkörper nimmt die Mittellinie des Stammes ein, und von hier aus gehen die Markstrahlen als verticale, mehr oder weniger lange Bänder nach aussen. Im Querschnitte erscheinen letztere daher in der Stellung von Radien eines Kreises, die aus ein bis viel Zellenreihen zusammengesetzt sind. Im Längsschnitt trifft man sie verschieden: spaltet man nämlich den Baum nach der Richtung der Radien (radial), so tritt der Strahl als sogenannte Spiegelfaser hervor; schneidet man senkrecht gegen den Strahl (tangential), so zeigen sich auf der Schnittfläche stark comprimirte linsenförmige Körperchen, wonach wir die verticale Höhe, sowie ihre ganze bauchige Form scharf beurtheilen können. Bei feinern Untersuchungen zählt man die Zellen auf den Linsen sowohl nach Höhe (über einander) als nach Breite (neben einander).

4) Die Gefässe, weite, schlauchartige, gegliederte Elementarorgane lagern sich zwischen die Holzzellen theilweise in concentrischen Kreisen, entsprechend den Jahresringen. Auf den Querschnitten erscheinen sie schon den blossen Augen als offene Löcher, die am Anfange des Jahresringes sich meist durch besondere Grösse auszeichnen. Bei der Versteinerung füllen sie sich gern mit einer durchsichtigern Masse, als das übrige Holz, was sie dann noch stärker hervorhebt. Diese Gefässe fehlen den Nadelhölzern, woran man sie leicht unterscheidet. Doch darf man die Harzgänge damit nicht verwechseln, welche bei gewissen Nadelhölzern zu den regelmässigen Erscheinungen gehören.

Die Grösse und das Alter mancher dieser fossilen Stämme kann man daraus ermessen, dass Nöggerath an einem aufrechten Baume der Braunkohle von Pützberg siebenhundertundzweiundneunzig concentrische Jahresringe zählte (Sternberg, Flora Vorw. II pag. 88), und noch grösser ist die Zahl bei Cypressen pag. 1144, wo man auf vier- bis fünftausend Jahre kommt. Massen verkieselter Dicotyledonenhölzer birgt der Sand der libyschen Wüste. Oft sind die zarten Gefässe von blauem bis dunkelpurpurrothem Chalcedon durchdrungen, was geschliffene Stücke ausserordentlich schön macht. Schon 1¼ Meile südöstlich Kairo findet sich auf einem Plateau von tertiärem Meereskalk ein „versteinerter Wald“ mit bunt durch einander geworfenen Stumpfen und Stämmen, worunter manche 50—60 Fuss in der Länge und 3 Fuss in der Dicke messen. Einen davon hat Unger *Nicolia Aegyptiaca* Tab. 100 Fig. 49 genannt. Man soll daran keine deutlichen Jahresringe, sehr feine und gedrängte Markstrahlen und sehr grosse Gefässe erkennen. In der Descript. de l'Egypte hist. nat. II 2, Mineralogie Tab. 6 Fig. 1—3 scheint es Rozière abgebildet zu haben. Mein Stück aus der Wüste von Kairo ist stark abgerollt und von eigenthümlichem Ansehen; die convexe

Aussenseite zeigt deutliche Längsstreifen, als hätte man verkieseltes Palmenholz vor sich, aber auf dem verwitterten Querbruch q sieht man mit der Lupe x würfelförmige Felder mit feinen Radialstreifen, wozwischen runde Punkte zahlreich und deutlich zerstreut stehen: an Dünnschliffen erkennt man schon bei schwacher Vergrösserung Markstrahlen und zwischenliegende dickwandige Kreise (x vergrössert), welche zerstreute Gefässe bezeichnen. Berühmt sind die schönen Opalhölzer von Antigua: *Petzholdia* mit kurzgliederigen Gefässen und sehr schmalen, überaus zahlreichen Markstrahlen; *Bronnites* mit grossen Gefässen, deren Inneres durch Zellgewebe ausgefüllt wird. Dann die schönen Opalhölzer aus Ungarn, unter denen Unger *Fichtelites, Mohlites, Cottaites, Schleidenites* für wahrscheinliche Leguminosen ausgibt, und viele andere.

Mark, Markstrahlen, Parenchym, Prosenchym, Bast- und Epidermalgewebe bis in die feinsten histologischen Elemente hinab, selbst der Zelleninhalt, Stärkmehl, Harz etc. haben sich in solcher Vollkommenheit fossil gefunden, dass an einer genauen Uebereinstimmung mit den Gesetzen im Bau der lebenden Pflanzen nicht zu zweifeln ist. Das Gesetz blieb sich zu allen Zeiten gleich, nur die Formen wechselten. Diesen Wechsel können wir nicht besser veranschaulichen, als wenn wir zum Schluss Adolph Brongniart's „Chronologische Uebersicht der Vegetationsperioden und der verschiedenen Floren in ihrer Nacheinanderfolge auf der Erdoberfläche“ (Ann. scienc. nat. 3 sér. 1849, übersetzt von Müller) kurz anführen. Brongniart unterscheidet darin drei Reiche:

I. Reich der Acrogenen.

Hierzu gehört vorzugsweise die Steinkohlenperiode mit allen Pflanzen, die ihr im Uebergangsgebirge vorausgehen und bis zum Zechstein (einschliesslich) nachfolgen. Es herrschten die acrogenen Kryptogamen, d. i. Farrn und Lycopodiaceen. Die mächtige Entwicklung derselben und die baumartigen Gestalten der Lepidodendren bilden einen der hervorragendsten Charaktere dieser Epoche, obgleich man auch daneben die Gegenwart der völlig anomalen Gymnospermen, wie sie sich in der Gegenwart gar nicht mehr finden, zugeben muss. Diese lange Periode beginnt mit dem Erscheinen der ersten Erdpflanzen: Sharpe hat bei Oporto unter Trilobiten- und Graptolithenschiefern, also wenigstens in der Mitte der Uebergangsformation, *Pecopteris cyathea* und *Neuropteris tenuifolia* gefunden, welche den so wohl bekannten Arten des Steinkohlengebirges wenigstens ausserordentlich verwandt sind. Ebenso verhält es sich mit den ältesten französischen Pflanzenlagern an der untern Loire zwischen Angers und Nantes. Auch die Fossilien über der Kohle im Todtliegenden weichen in keiner Hinsicht von denen der obern Schichten des Steinkohlengebirges ab. Dagegen stellen sich oft in jedem Lager ein und desselben Kohlenbeckens einige charakteristische Arten ein, die sich in den ältern oder neuern Schichten nicht wieder finden,

und die von den Bergleuten als Charakteristica dieser Lagen anerkannt wurden. In den ältesten Lagen beläuft sich diese Zahl kaum auf acht bis zehn Arten, nach oben nimmt sie jedoch bis auf vierzig zu. Man sieht hieraus, dass jede dieser kleinen lokalen und temporären Floren, aus denen sich je eine Kohlenschicht bildete, ausserordentlich beschränkt ist. Das ist ungefähr ganz so, wie wir es noch heute in unsern Nadelwaldungen sehen, wo im Schatten von ein paar Baumarten vielleicht nur vier oder fünf Phanerogamen und einige Moose auftreten. Aus vielen lokalen Beobachtungen scheint hervorzugehen, dass die Lepidodendren in den ältern Schichten verbreiteter sind, als in den obern der meisten Kohlenlager; dass die Sigillarien in der mittlern und obern, Coniferenhölzer hauptsächlich in der obersten Abtheilung gefunden werden. Herr Prof. Geinitz möchte im Kohlengebirge allein fünf Zonen über einander von unten nach oben unterscheiden: 1) Lycopodiaceen bei Heinichen-Ebersdorf und im Donetzgebiet; 2) Sigillarien Essen, Inde, Berghaupten; 3) Calamiten mit den ältern Porphyren des Schwarzwaldes; 4) Annularien Baden, Oppenau, Geroldseck; 5) Farrn bei Stockheim.

Die Steinkohlenflora besitzt höchstens $^1/_{20}$ der Gewächse, welche gegenwärtig auf europäischem Grund und Boden wachsen, und diese geringe Artenzahl vertheilt sich erst noch auf verschiedene Schichten, so dass wahrscheinlich niemals mehr als hundert Species neben einander existirten. Die Abwesenheit von Monocotyledonen, Dicotyledonen und Angiospermen erklärt diese Armuth zum Theil. Dagegen besitzen die so wenig zahlreichen Familien jener Epoche bei weitem mehr Arten, als es gegenwärtig in Europa der Fall ist; zweihundertundfünfzig Farrnspecies der Steinkohlenzeit kommen auf kaum fünfzig bei uns lebende! Das Vorherrschen der acrogenen Kryptogamen finden wir heutiges Tages auch auf jenen kleinen pelagischen Inseln der äquatorialen und der südlichen gemässigten Zone, wo das Meerklima zu seiner höchsten Energie gekommen ist. Doch ist dieses Vorherrschen nicht so gross, dass es nun auch, wie während der Steinkohlenperiode, den Ausschluss der Phanerogamen bedingte. „Darum scheint dieser vollständige Mangel der letztern Pflanzenabtheilung in der Steinkohlenperiode mehr für die Idee einer stufenweisen Ausbildung des Pflanzenreichs zu sprechen.“ Die Steinkohlenlager der französischen Alpen von Lamure und Petit-Cœur in der Tarantaise gehören nach ihren Sigillarien, Variolarien, Lepidodendren, Annularien zu urtheilen noch ganz der Steinkohlenzeit an, obgleich Elie de Beaumont nach den Muscheln (Belemniten) sie zur Liasepoche rechnen zu müssen glaubte. Einen kleinen Anhang bildet die

Permische Periode über dem Todtliegenden. Es gehören dahin die wenigen Pflanzen des Kupferschiefers von Mansfeld, Ilmenau, Riechelsdorf, Frankenberg etc., in Algen, Farrnwedeln und Coniferenresten bestehend; ferner die Flor des Permischen Sandsteins, woselbst in dem sogenannten Kupfersandstein neben den Farrn auch gigantische Calamiten, Lepidodendren und Nöggerathien vorkommen. Doch darf man dabei nicht vergessen, dass

die untersten Glieder dieser mächtigen Formation noch ganz mit den Pflanzen des Todtliegenden, wie sie namentlich im Thonstein von Sachsen vorkommen (Kutorga, Verhandl. Russ. Mineral. Gesellschaft zu Petersburg 1844 pag. 62), übereinstimmen, und daher unserer Kupferschieferflora im engern Sinn, wo die Lepidodendren entschieden fehlen, nicht mehr parallel stehen. Vielleicht gehören auch die Pflanzen aus dem Schiefer von Lodève (Descript. géol. France II pag. 145), worin neben Farrn und Coniferen noch *Annularia floribunda* vorkommt, nicht zum Buntensandstein, sondern zur Zechsteinflora.

II. Reich der Gymnospermen.

Umfasst die Formationen der Trias und des Jura. Die nacktsamigen Dicotyledonen, Coniferen und Cycadeen, bekommen das Uebergewicht. Acrogene Farrn und Schachtelhalme laufen zwar noch fort, können jene aber nicht mehr überflügeln, während die „angiospermischen Dicotyledonen noch vollständig fehlen, und die Monocotyledonen nur in kleiner Zahl vorhanden sind". Das Reich zerfällt in zwei Perioden:

1) die Vogesenperiode. Begreift den Buntensandstein von Sulzbad bei Strassburg und scheint nur von kurzer Dauer. Es herrschen die Coniferen (*Voltzia* und *Haidingera*), und die Cycadeen (*Zamites* und *Nilssonia*) erscheinen noch kaum. Zahlreiche Farrn mit oft sehr abweichenden Typen, wie *Anomopteris* und *Crematopteris*. Stämme von Baumfarrn, Calamiten, auch zweifelhafte Monocotyledonen fehlen nicht. Wichtiger

2) die Juraperiode. Sie ist eine der umfangreichsten, denn zu ihr gehören die Keuperpflanzen, die Kohlen des untersten Lias, des mittlern Braunen Jura und der Wälderthone, die wieder durch zahlreiche kleine Mittelglieder unter einander verbunden werden. Es ist das eigentliche Reich der Cycadeen.

Der Keuper hat zwei Hauptlager: die Lettenkohle hart über dem Muschelkalke, und den Bausandstein von Stuttgart, beide durch eine mächtige Gebirgsmasse von einander geschieden. Die Cycadeenwedel kommen unten schöner als oben vor. Unten ferner ein grosser Reichthum von Farrn, namentlich die prachtvollen Wedel von *Crepidopteris Schönleinii* pag. 1107 und andern. Die riesigen Equiseten finden sich in beiden, lassen sich aber von einander ziemlich gut unterscheiden. Viel trefflicher erhalten sind die Pflanzen der Kohlenschiefer im sogenannten

Untern Lias. Dahin gehören vor allen die Reste aus der Umgegend von Baireuth (Münster, Beitr. VI pag. 1). Sie finden sich zum Theil eben so schön in den Umgebungen des Harzes, Helmstedt, Grasleben, Quedlinburg (Fr. Hoffmann, Uebersicht der orogr. u. geogn. Verh. nordw. Deutschl. pag. 448), auch Hör in Schonen und Hettange bei Metz ist zu nennen. Die Kohlen liegen genau auf der Grenze zwischen Lias und Keuper, und entsprechen der Region der harten gelben Sandsteine (Flözgeb. Würt. pag. 109), welche in Schwaben stets unter den muschelführenden ersten Liasschichten ihre

sichere Stelle haben. Es werden allein vierzig Cycadeen darin aufgezählt, die auch bei uns jetzt gefunden werden. Die Farrnkräuter haben zum Theil netzförmige Nerven, wie *Phlebopteris* und *Clathropteris*. Bei uns fällt der Mangel an Equiseten auf, in Franken kommt *Eq. Münsteri* vor. Unter dem Bonebed gelegen hat die Abtheilung als „Contortaschichten" oder Rhätische Stufe (Gümbel, Münch. Sitz. math. phys. Klasse 1864. 215) viel Aufmerksamkeit erfahren. Durch die Posidonienschiefer mit ihren Cycadeenwedeln, Coniferenzweigen und Fucoiden kommen wir allmählig in die

Oolithenkohle insonders an der Küste von Yorkshire bei Whitby und Scarborough in vielen Schichtensystemen aufgedeckt. Zerstreute Pflanzenreste kommen auch in Deutschland und Frankreich in der mittlern und untern Region des Braunen Jura vor. Die Uebereinstimmung mit der vorigen Abtheilung ist theilweise noch sehr gross, namentlich herrschen auch die kurzblätterigen Cycadeen vor, die netznervigen *Phlebopteris* kann man von den baireuthischen kaum unterscheiden, und die Equiseten aus den oberliasischen Sandsteinen von Yorkshire sollte man noch für Formen des grünen Keupersandsteins halten, wenn sie nicht so weit davon in der Aufeinanderfolge getrennt wären. Ziemlich unerwartet kommt uns in Europa die Nachricht, dass die asiatischen Kohlen in China und Indien vorzugsweise dem Jura angehören sollen, so dass der Schwerpunkt der Steinkohlenformation im Laufe der Zeit gleichsam nach oben gerückt wäre. Ja die Solfataren am Thianschan in Centralasien sollen nichts anderes als solche brennenden Jurakohlen sein. Uebergeht man die einzeln eingesprengten Pflanzen aus den Oolithplatten von Stonesfield und die merkwürdigen Algen von Solnhofen, so kommen wir zu der

Wälderkohle, die hauptsächlich am Nordrande des deutschen Hügellandes zu Osterwald, Schaumburg, Bückeburg, Obernkirchen etc. sich ausgebildet findet, und die Dunker (Monographie der norddeutschen Wealdenbildung 1846) so ausführlich beschrieb und abbildete. Nur weniges hat dagegen England und Frankreich geliefert. Die generischen Formen sind fast alle noch dieselben, wie die des Lias und der Oolithformation. Nur die Cycadeen scheinen im Verhältniss zu den Farrn weniger zahlreich. Diese Süsswasserformation unterscheidet sich von der folgenden Kreideepoche noch durch die „vollständige Abwesenheit all und jeder angiospermischen Dicotyledone sowohl in Frankreich und England, wie auch in den reichen Pflanzenlagern von Norddeutschland.

III. Reich der Angiospermen.

Hier treten zuerst die gehäusesamigen Pflanzen auf, welche in der Jetztwelt mehr als Dreiviertel des Pflanzenreichs ausmachen. Zunächst kommen sie im

Kreidegebirge noch sehr sparsam als einzelne zerstreute Blätter vor. Brongniart unterscheidet: eine untere Kreideepoche, die sich auf

einige Algen, Najaden (*Zosterites*) und Coniferen der Insel Aix bei La Rochelle stützt und bedeutungslos scheint; eine Tangepoche der obern Kreide, welche die Fucoidensandsteine des Flysches und des Karpathensandsteines bezeichnen soll. Allein solche unwichtigen Abdrücke kann man in vielen selbst der ältesten Meeresformationen wieder finden, namentlich in den meisten Schichten des Jura vom untersten Lias bis zu den obersten Lagern des Weissen Jura. Es hat daher nur die Kreideepoche als solche Gewicht, welche besonders der mittlern und obern Region angehört. Obenan stehen die unzweifelhaften Dicotyledonenblätter (Crednerien) bei Blankenburg, aus den Thonen von Nieder-Schöna bei Freiberg, und von Moletein in Mähren. Unzweifelhaft scheint ferner Göppert's *Carpinites arenaceus* aus dem Quader von Schlesien, mehrere Blätter von Kiesslingswalde etc. Auch ein schönes Wedelstück einer Fächerpalme bildete Göppert ab. Cycadeen fehlen nicht, spielen aber sammt den Farrn keine bedeutende Rolle. Doch tritt erst in der

Tertiärperiode ein eigenthümlicher Reichthum der angiospermen Dicotyledonen, begleitet von Monocotyledonen aus verschiedenen Familien auf. Neben ihnen laufen noch ausgezeichnete Palmen, Bananen, Proteen, Malphigien, Myrten, Lorbeer, Brodfrüchte, Brasilienholz, China- und Wollbäume. Die

Eocenegruppe zeigt besonders viel Algen und Meermonocotyledonen in den durch ihre Fische so berühmten Kalkplatten des Monte Bolca bei Verona, Meernajaden im Pariser Becken, was mit der grossen Ausdehnung der Meeresformation dieser Epoche in Verbindung steht. Palmen (*Flabellaria Parisiensis*) sind da, und zwar in Oberitalien von der grössten Pracht. Besonders fällt die Menge von Fossilien aus dem Londonthon der Insel Wight und Sheppey auf, fast sämmtlich aus Früchten bestehend. An der Nordseite von Sheppey findet sich nämlich ein 200 Fuss hohes Gestade, das fortwährend von den Wogen unterminirt wird, so dass grosse Thonmassen niederstürzen und unzählige Früchte, Samenkapseln, Zweige, Stämme von Bäumen ausgewaschen werden. Die Reste sind leider stark von Schwefelkies durchdrungen, der sich selbst in der trockensten Luft zersetzt und die seltensten Exemplare zerfallen macht. Bowerbank bewahrt sie mit Glück in wohlverschlossenen Gläsern unter Wasser. Alles ist hier so verstümmelt und bunt durch einander geworfen, Palmenhölzer und Palmenfrüchte, Mimosen etc. wechseln mit Früchten aus den verschiedensten Familien, dass die Engländer gemeint haben, die Sachen seien durch einen grossen Strom zusammengeschwemmt, wie heute der Golfstrom noch allerlei Sämereien aus der Tropenwelt des Mexikanischen Meerbusens (*Mimosa scandens* etc.) an unsere Westgestade bis zum Nordcap und Weissen Meer hinauf wirft. Die Früchte von Cupressineen sollen darunter vorherrschen. Auch die preussische Bernsteinkohle, die uns Göppert aufgeschlossen hat, wird dieser ersten Epoche zugezählt. Die

Miocenegruppe zeigt besonders noch einen Reichthum an Palmen in den meisten, ohne Widerrede zu dieser Epoche gehörenden Lokalitäten. Fächerpalmen sind in den ausgezeichnetsten Blättern in der Braunkohle von

Häring in Tyrol, von Lausanne, Käpfnach und Horgen in der Schweiz, im Gyps von Aix in der Provence, im Sandstein von Altsattel, in den Schwefelmergeln von Radoboj etc. gefunden, selbst Dattelpalmen werden bei Altsattel, Radoboj und Le Puy erwähnt, der reichlichen Palmenhölzer von Apt und Castellane zu geschweigen. Dazu gesellt sich eine grosse Zahl nicht europäischer Pflanzentypen. Endlich die

Pliocenegruppe, wohin vor allem das Kalkmergellager von Oeningen und Parschlug gehört, und wahrscheinlich auch mehrere jüngere Braunkohlen, wie die von Salzhausen, die Gypse von Stradella bei Pavia, der Polirschiefer von Bilin etc. Selbst diese letzte unserer Zeit so nahe gelegene Epoche, die in Braun und Heer so thätige Forscher gefunden hat, weicht noch wesentlich von heute ab. Die Mannigfaltigkeit der Dicotyledonen wird zwar schon gross, auch fehlen bereits die Palmen, doch fällt die Seltenheit von Monocotyledonen auf. Die Pflanzentypen sind zwar denen der gemässigten Zone von Europa, Nordamerika und Japan analog, stimmen aber noch nicht vollkommen überein. Gattungen wie *Taxodium, Comptonia, Liquidambar, Robinia, Bauhinia, Gleditschia, Acacia, Juglans, Liriodendron, Capparis* etc. wachsen heute nur in der gemässigten Zone uns fernliegender Gegenden. Bei weitem die meisten gehören Holzgewächsen an. In Oeningen, wo die Pflanzenzahl fast auf 500 Arten angewachsen sein mag, kommen $^3/_4$ auf Holzpflanzen. Früher rechnete man unter 55 Species 41, also fast $^4/_5$, d. h. 38 Laub- und nur 3 Nadelhölzer. Wenn auch die Geschlechter in Europa existiren, so fällt ihre grosse Zahl von Species auf: so zählt Brongniart 14 Ahorn- und 13 Eichenspecies auf einen Raum, wo heute vielleicht nur 3—4 auftreten. Heer rechnete auf die Schweizer Molasse 291 Bäume, 242 Sträucher und nur 164 Kräuter ohne die Kryptogamen, während jetzt unter den dort lebenden 718 zu den krautartigen gehören. Freilich darf dabei nicht vergessen werden, wie leicht man geneigt ist, aus jeder kleinen Blattverschiedenheit etwas Besonderes zu machen. Die Seltenheit von Farrn und Monocotyledonen fällt auf, und was von erstern vorkommt, das erinnert dann doch gleich auffallend an bei uns lebende Formen, wie *Pteris aquilina* und *Aspidium filix mas* von Oeningen! Und doch wollen unsere Botaniker nicht zugeben, dass ungeachtet dieser auffallenden Aehnlichkeit auch nur eine fossile Species mit bei uns lebenden genau übereinstimme. Die Aehnlichkeit träfe auch immer mehr mit exotischen Gewächsen überein. Jedenfalls scheint es aber zu jener jungtertiären Zeit, wo bei Oeningen wie zu Parschlug *Mastodon angustidens* lebte, in unsern Breiten keine Palme mehr gegeben zu haben, obgleich „die Menge von immergrünen Laubhölzern neben solchen mit häutigen Blättern ein Klima von 12—17° C.", wie in den Mittelmeerländern oder Süd-Virginien heute getroffen wird, voraussetzen. Da nun die lebende nördlichste Fächerpalme am Südrande der Alpen wenigstens 15° C. haben muss, so setzt Unger das Klima von Parschlug auf 12—15° C. herab.

Endlich gibt es über den Mastodonlagern noch eine jüngere, die Mammuthsformation, in deren Kalken bei Canstatt ausgezeichnete Pflanzen vor-

kommen. Walchner (Darstellung der geol. Verhältn. der Mineralquellen 1843 pag. 53) hat ihre Namen zusammengestellt. Es zeichnen sich darunter vorherrschend Blätter von *Quercus pedunculata*, *Ulmus*, *Salix*, *Populus*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica* aus. Besonders interessant sind kleine runde Gallzapfen von *Pinus picea*, welche ein Insect *Chermes piceae* erzeugte: es sind Hohlformen in der Grösse einer Haselnuss, welche die Basen der angeschwollenen Nadeln einnahmen, deren Blattspitzen man noch deutlich im Gestein als feine Röhren verfolgen kann. Auch sogenannte Weidenröschen erfreuen uns öfter. Schilfe, Gräser und hohle Cylinder, worin Holzstämme lagen, kann man unterscheiden. Unter allen diesen bezeichnet Al. Braun nur einen *Buxus sempervirens*, der in der heutigen württembergischen Flora nicht wild vorkommt. Die grossen Blätter von *Quercus Mammuthi* könnten noch auf üppigern Wuchs hindeuten. Es scheint also, dass schon zur Mammuthszeit die Flora unserer jetzigen vollkommen glich, während unter den Thieren dieses Zeitalters sich theilweise noch höchst scharfe Unterschiede von lebenden nachweisen lassen.

Unger (Denkschr. Wien. Akad. 1852 III pag. 191) schätzte die Zahl sämmtlicher lebenden Pflanzen auf 92,662, und theilte dieselben in sieben Hauptgruppen, die er folgenden Perioden anzupassen sucht:

1) *Thallophyta*, blattlose Zellenkryptogamen, werden vorzugsweise dem Uebergangsgebirge zugewiesen, wie namentlich die Seealgen in ihrem ältesten Auftreten beweisen. Auf sie folgen
2) *Acrobrya*, Laubkryptogamen, die mit den gefässfreien Moosen vor der Steinkohlenzeit begannen, und dann in den kryptogamischen Gefässpflanzen im productiven Kohlengebirge ihre grösste Entwicklung (82 Procent) erreichten.
3) *Amphibra* oder die eigentlichen Monocotyledonen erreichen zwar in keiner Zeit rechtes Uebergewicht, doch zeigt die Trias die meisten eigenthümlichen Formen.
4) *Gymnospermae*, nacktsamige Gefässpflanzen, treten im Jura mit 38 Proc. auf, wobei namentlich an die Menge von Cycadeenformen erinnert werden kann. Erst auf sie folgen die eigentlichen Dicotyledonen, und zwar voran die
5) *Apetalae*, deren gefärbte Blüthen die Stelle des Kelches vertreten. Sie werden der Kreide zugeschrieben, wenigstens beginnen hier die den Amentaceen zugehörigen Laubbäume, während die
6) *Gamopetalae* mit verwachsenblätteriger Corolle die Tertiärflora einleiten, wie schon die Samen der Syngenesisten und viele andere Frucht- und Blüthenreste beweisen. Dann bleiben für unser Zeitalter nur die
7) *Dialypetalae* mit ihren vielblätterigen Blüthen noch übrig, die freilich auch in der Tertiärzeit mit 30 Procent vertreten sind, aber heutiges Tages 35 Procent betragen.

Schluss.

Damit wäre die Reihe von Wesen, welche auf dem krystallinischen Erdkörper ihre Wohnungen fanden, aufgezählt. Die heutige Schöpfung schliesst sich mit allen ihren Formen diesen untergegangenen so eng an, dass wir sie als das Resultat jener frühern Weltepoche betrachten dürfen. Sie, die jüngste, übertrifft an Mannigfaltigkeit und Fülle die einzelnen ihr vorausgegangenen Formationen, ist aber wohl auch noch wie alles Irdische im stetigen Werden begriffen. Dereinst wird sie ihren Höhepunkt erreicht haben, und dann vielleicht ebenso allmählig wieder in immer andern und andern Arten dem Untergange entgegeneilen. Freilich gehen unsere Forschungen noch nicht so tief, dass wir an lebenden Thieren und Pflanzen scharfe Beweise für Veränderung in historischer Zeit geben könnten, höchstens dass einige vom Schauplatze abgetreten sind, andere sich in verschiedene Racen getrennt haben, und von den vielen neuern Species, die täglich in fernern Welttheilen zum Vorschein kommen, müssen wir meinen, sie lebten seit undenklichen Zeiten, da wir ihren Ursprung nicht kennen. Allein wenn alle diese Bilder einmal erkannt sein werden, was freilich eine unendliche Aufgabe ist, dann muss sich auch im Kleinen herausstellen, was im Grossen die vorsündfluthlichen Formationen auf das deutlichste zeigen: *dass auf Erden nichts unveränderlich feststeht.* Wie das Individuum, so trägt auch die Art den Keim des Lebens und Todes in sich! Wenn es aber schon schwer wird, das Individuum treu nach seiner Form und Lebensentwicklung aufzufassen und darzustellen, so ist das bis jetzt in Beziehung auf die Art unmöglich geblieben: hier ist uns eine Schranke gesetzt, die noch kein Talent durchbrochen hat, und auch so bald nicht durchbrechen wird.

Erklärung der Holzschnitte.

328 pag. 903 *Spatangus Hoffmanni,* jungtertiär, Bünde bei Osnabrück.
329 pag. 905 *Asterias prisca ferrata,* Brauner Jura β, Aalen, Mundseite.
330 pag. 906 *Asterias jurensis,* Weisser Jura.
331 pag. 908 *Asterias lumbricalis,* Lias α, Hüttlingen.
332 pag. 909 *Aspidosoma Tischbeinianum,* das Centrum des Scheitels, Thonschiefer von Bundenbach.
333 pag. 910 *Ophiura scutellata,* Muschelkalk, Canstatt.
334 pag. 920 *Pentacrinites scalaris,* Lias β, s symmetrisches Doppelgelenk, u unsymmetrisches Armglied, beide gespornt.
335 pag. 921 *Pentacrinites scalaris,* Lias β, C. Gesner.
336 pag. 921 *Pentacrinites tuberculatus,* Lias α, Dusslingen.
337 pag. 922 *Pentacrinites basaltiformis,* Lias δ, Hechingen.
338 pag. 924 *Pentacrinites subangularis,* Lias δ, Heiningen.
339 pag. 928 *Apiocrinites mespiliformis,* Weisser Jura ε.
340 pag. 929 *Apiocrinites rosaceus,* Terrain à Chailles, Fringeli.
341 pag. 929 *Apiocrinites Milleri,* Steinkern des Kelches aus Weissem Jura ε, Geschenk von Herrn Prof. Rogg in Ehingen.
342 pag. 930 *Apiocrinites echinatus,* Weisser Jura ε.
343 pag. 930 *Apiocrinites ellipticus,* Weisse Kreide, Lüneburg.
344 pag. 931 *Mespilocrinus macrocephalus,* Brauner Jura ε.
345 pag. 932 *Encrinites liliiformis,* Hauptmuschelkalk, Crailsheim.
346 pag. 933 *Encrinites liliiformis,* Becken zweifach vergrössert, Hauptmuschelkalk.
347 pag. 934 *Encrinites liliiformis,* natürliche Krümmung am Anfange des Stieles, Hauptmuschelkalk.
348 pag. 935 *Eugeniacrinus caryophyllatus,* Lochen, ideal zusammengestellt.
349 pag. 943 *Cyathocrinus rugosus,* Kelch mit der kleinen Medianplatte, etwas restaurirte Copie.
350 pag. 948 *Poteriocrinus crassus,* Bergkalk.
351 pag. 949 *Poteriocrinus radiatus,* Bergkalk, Irland.
352 pag. 949 *Poteriocrinus fusiformis,* Kelch eines grossen und kleinen Exemplars aus der Eifel.
353 pag. 949 *Poteriocrinus trabeculatus,* Devon, Eifel.
354 pag. 951 *Platycrinus laevis,* Doppelgelenkglied aus dem Kohlenkalkmergel von Tournay.
355 pag. 951 *Platycrinus trigintidactylus,* Bergkalk, Belgien.
356 pag. 952 *Platycrinus pileatus,* Bergkalk, Irland.
357 pag. 952 *Hexacrinus crispus,* Devon, Eifel.
358 pag. 953 *Hexacrinus magnificus,* Kelch von der Unterseite, Eifel.
359 pag. 953 *Dichocrinus radiatus,* Copie, Kohlenkalk, Tournay.
360 pag. 955 *Actinocrinus stellaris,* Bergkalk, Belgien.
361 pag. 956 *Batocrinus irregularis,* Bergkalk, Louisville.
362 pag. 958 *Melocrinus hieroglyphicus,* devonisch, Chimay.
363 pag. 958 *Rhodocrinus crenatus,* Devon, Eifel.
364 pag. 960 *Melocrinus pyramidalis,* Devon, Eifel.
365 pag. 961 *Cyathocrinus pinnatus,* Devon, Eifel.
366 pag. 962 *Cupressocrinus tesseratus,* Devon, Eifel.
367 pag. 965 *Caryocrinus ornatus,* Copie nach Hall, Niagarakalk, Lockport.
368 pag. 968 *Echinosphaerites aurantium,* Vaginatenkalk, Petersburg.
369 pag. 969 *Echinosphaerites granatum,* Vaginatenkalk bei Petersburg, vergrösserte Asseln, mit den Verbindungscanälen der Poren.
370 pag. 971 *Agelacrinites Cincinnatiensis* Römer, auf *Orthis,* Copie.
371 pag. 972 *Pentremites florealis,* Bergkalk, Kentucky.
372 pag. 982 *Cellepora piriformis,* Kreide, Rügen.
373 pag. 987 *Fenestella Archimedis,* Bergkalk, Warsaw, Spiralaxe.

Register.

A.

B.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

K.

L.

M.

O.

Q.

R.

S.

T.



